

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-04-24 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

### **Рабочая программа дисциплины**

#### **К.М.07.06 Использование 3D-принтеров**

*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 2023

Новокузнецк 2024

## Оглавление

1	Цель дисциплины. ....	3
1.1	Формируемые компетенции .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2	Индикаторы достижения компетенций .....	3
1.3	Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....	3
3	Учебно-тематический план и содержание дисциплины. ....	4
3.1	Учебно-тематический план .....	4
3.2	Содержание занятий по видам учебной работы .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. ....	5
5	Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. ....	5
5.1	Учебная литература .....	5
5.2	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. ....	6
5.3	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....	6
6	Иные сведения и (или) материалы. ....	8
6.1	Примерные темы письменных учебных работ.....	8
6.2	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .	8

### 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 задач	ПК-1.3 Демонстрирует методы использования программных и аппаратных средств для создания объектов компьютерного дизайна.	Знать -ограничения и функциональные возможности аддитивных технологий как способа изготовления деталей и изделий машиностроения; -способы построения моделей деталей для производства с использованием аддитивных технологий; Уметь: -разрабатывать технологические процессы изготовления деталей аддитивными методами с учетом ограничений используемых технологий для обеспечения требуемого качества; -подготавливать модели конструируемых изделий к изготовлению одним из методов аддитивного производства с учетом качества; Владеть: -основными методами работы с программным обеспечением при подготовке моделей деталей для их производства с использованием аддитивных технологий.

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

Таблица 2 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины	144		36
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	84		6
Аудиторная работа (всего):			
в том числе:			
лекции	14		2
практические занятия, семинары			
практикумы			
лабораторные работы	14		4
Внеаудиторная работа (всего):	8		26

в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы (проекта) /контактная работа <sup>1</sup>			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	8		26
4 Промежуточная аттестация обучающегося - экзамен	Зачет 8 1 з.е.		Зачет 4 1 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.)	Трудоёмкость 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						
<b>Семестр 8</b>												
1.	1. Технологии и материалы 3D-печати											
1	1.1 Введение в 3D-печать	2	2					2			2	
2	1.2 Экструзия материала - FFF	2	2								2	
3	1.3 Полимеризация в ванночке SLA/ DLP	2	2								2	
4	1.4 Плавка порошков (полимеры) - SLS	2	2								2	
5	1.5 Струйная 3D-печать - DOD	2	2								2	
6	1.6 Струйная печать связующим веществом	2	2								2	
7	1.7 Плавка порошков – металлы (DMLS/SLM, EBM)	2	2								2	
2.	2. Проектирование для 3D-печати											
9	2.1 Общие особенности проектирования для 3D-печати	4		4						4	2	
10	2.1 Проектирование для FFF-печати	4		2	2						2	
11	2.2 Проектирование для SLA/ DLP -печати	4		2	2						2	
12	2.3 Проектирование для SLS-печати	4		2	2						2	
13	2.4 Проектирование для струйной 3D-печати	4		2	2						2	
14	2.5 Проектирование для 3D-печати связующим веществом	4		2							2	
15	2.6 Проектирование для DMLS/SLM -печати	2		2								
7.	Промежуточная аттестация - Зачет											зачет

<sup>1</sup> 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.)	Трудоёмкость 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		
<b>Семестр 8</b>												
ИТОГО по семестру 8		36	14	14	8				2	4	26	
Всего по учебному плану:		36										

#### 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)	<b>80</b>	Лекции	2 балл – посещение 1 лекции	0-28
		Конспект по лекции (7 занятий)	2 балла – конспект 1 лекционного занятия	
		Лабораторные работы (отчет о выполнении лабораторной работы) (7 работ).	2 балла - посещение 1 пр. занятия и выполнение задания на 51-65% 4 балла – посещение 1 пр. занятия и выполнение задания на 85,1-100%, самостоятельность и существенный вклад на занятии в работу группы, др.	0-28
		Реферат (1 работа)	15 балла (выполнены минимально достаточные требования) 22балла (выполнены все требования)	0-22
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				<b>0-80</b>
Промежуточная аттестация (зачет)	<b>20</b>	Тест.	5 баллов (выполнено 70% заданий и более) 10 баллов (выполнено 100% заданий )	0-10
		Практическое задание 1.	2 баллов (выполнено 70% заданий и более) 5 баллов (выполнено 100% заданий )	0-5
		Практическое задание 2.	5 баллов (выполнено 100% заданий )	0-5
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачету) по приведенной шкале (20 б.)</b>				<b>0-20</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине/ Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации</b>				<b>0 – 100 б.</b>

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:

<p><b>308 Компьютерный класс</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная)</p> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы, стулья,</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> компьютер преподавателя, проектор, экран, 18 компьютеров</p> <p><b>Лабораторное оборудование:</b> стационарное – компьютеры для обучающихся (18 шт.).</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> 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), UML-диаграммы (бесплатная версия), Компас 3D (студенческая версия), FreeCAD (свободно распространяемое ПО)</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС</b></p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19</p>
<p><b>112 лаборатория технологий и среды обитания</b> Лаборатория для проведения занятий лабораторного типа.</p> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска маркерная, кафедра, столы, стулья,</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> компьютер преподавателя, проектор, экран, 18 компьютеров</p> <p><b>Лабораторное оборудование:</b> стационарное – компьютеры для обучающихся (18 шт.).</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> MS</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д. 13</p>

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) <b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС</b>	
--	--

### **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](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.

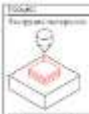

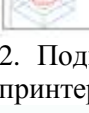
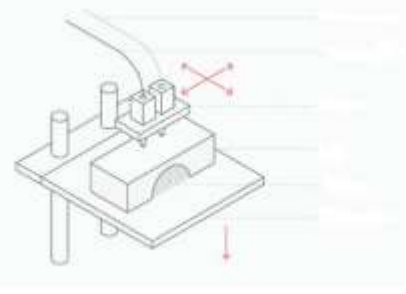
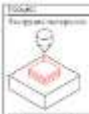

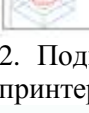
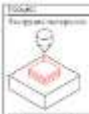

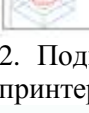
##### Темы для рефератов

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 промышленности.
9. Аддитивные технологии в пищевой промышленности.
10. Аддитивные технологии в киноиндустрии.
11. Аддитивные технологии в игровой индустрии.
12. Аддитивные технологии в приготовлении продуктов.
13. Аддитивные технологии в 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

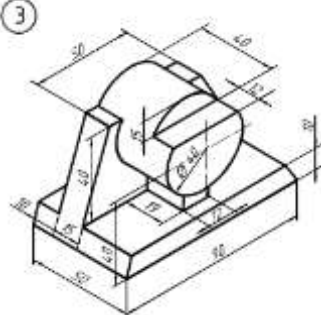
Таблица 5 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи																
<b>Семестр 8 Зачет</b>																		
<b>Разделы дисциплины</b>																		
1. Технологии и материалы 3D-печати	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация технологий 3D-печати.</li> <li>2. Типичные области применения FFF-печати.</li> <li>3. Преимущества и ограничения струйной 3D-печати.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заполните таблицу «Аддитивные технологии»                     <table border="1" style="margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th>Технология</th> <th>Материал</th> <th>Преимущества</th> <th>Недостатки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </li> <li>2. Подпишите составляющие элементы принтера.                     <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 2.1 – Символическое представление FFF-принтера</p> </div> </li> </ol>	Технология	Материал	Преимущества	Недостатки												
Технология	Материал	Преимущества	Недостатки															
																		
																		
																		
2. Проектирование для 3D-печати	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структуры поддержек и направление печати для FFF-печати.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заполните таблицу стандартных значений толщины слоя по каждой технологии.</li> </ol>																



	2. Особенности проектирования для струйной 3D-печати.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Технология</th> <th>Стандартная толщина слоя (в микронах)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FFF</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLA/DLP</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> </tbody> </table>	Технология	Стандартная толщина слоя (в микронах)	FFF		SLA/DLP		SLS		Струйная печать		Печать связующим веществом		DMLS/SLM	
		Технология	Стандартная толщина слоя (в микронах)													
FFF																
SLA/DLP																
SLS																
Струйная печать																
Печать связующим веществом																
DMLS/SLM																
	<p>2. Заполните таблицу Стойкие формы заполнения в FFF.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Форма заполнения</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Форма заполнения	Описание													
Форма заполнения	Описание															
																
																
																

**Компетенции**

ПК-1		<p>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.</p> 
------	--	--

Составитель (и): \_\_\_\_\_  
*(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))*