

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2025 10:50:15  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

(МГРИ)

## Аддитивные технологии и 3D-печать рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Информатики и геоинформационных систем</b>			
Учебный план	b090302_23_GISa23.plx	Направление подготовки	09.03.02	ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ
Квалификация	<b>Бакалавр</b>			
Форма обучения	<b>очная</b>			
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>			
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:		
в том числе:		зачеты	4	
аудиторные занятия	28,25			
самостоятельная работа	43,75			

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	15 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	28,25	28,25	28,25	28,25
Контактная работа	28,25	28,25	28,25	28,25
Сам. работа	43,75	43,75	43,75	43,75
Итого	72	72	72	72

Москва 2023

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Дисциплина «Аддитивные технологии и 3D-печать» предназначена для практического освоения методов и средств, использующих аддитивные технологии при подготовке 3D-моделей для 3D-печати.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Технологии программирования
2.1.2	Информатика и программирование
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Интеллектуальные системы и технологии
2.2.2	Многомерное компьютерное моделирование
2.2.3	Компьютерные технологии графического представления геолого-геофизической информации

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-15: Способность выполнять элементы графического дизайна интерфейсов геоинформационных систем и визуализации данных (ГИС ПАРК, ГИС ИНТЕГРО)**

**Знать:**

Уровень 1	Виды аддитивных технологий
Уровень 2	Принципы работы аддитивных технологий
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	пользоваться специальными программами для визуализации геофизических данных
Уровень 2	выполнять трехмерное моделирование геофизических объектов
Уровень 3	*

**Владеть:**

Уровень 1	Основами генеративного дизайна
Уровень 2	навыками работы с графическим дизайном ГИС
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Виды и принципы работы аддитивных технологий
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Выполнять трехмерное моделирование
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Основами генеративного дизайна

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Виды и принципы работы аддитивных технологий</b>						
1.1	Работа с конспектом лекций, методической и учебной литературой /СР/	4	12	ПК-15	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э4	0	
1.2	Аддитивные технологии: SLA, SLS, FDM, IJM, LOM, SGC b. Описание преимуществ и недостатков c. Предпочтительные области применения. /Лек/	4	3	ПК-15	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э4	0	
1.3	Создание трехмерных моделей /Пр/	4	3	ПК-15	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э4	0	Дискуссия на тему видов
	<b>Раздел 2. Характеристики современных 3D-принтеров</b>						

2.1	Работа с конспектом лекций, методической и учебной литературой /СР/	4	11,5	ПК-15	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э4	0	
2.2	Группа Bed Deposition Группа. Direct Deposition Прочие 3D принтеры /Лек/	4	3	ПК-15	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э4	0	
2.3	Создание трехмерных моделей /Пр/	4	3	ПК-15	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э4	1	
<b>Раздел 3. Основы роботизации 3D-моделирования</b>							
3.1	Основы роботизации 3D-моделирования /Лек/	4	5	ПК-15	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
3.2	Работа с конспектом лекций, методической и учебной литературой /СР/	4	10,25	ПК-15	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э4	0	
3.3	Создание трехмерных моделей /Пр/	4	4	ПК-15	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э4	0	
<b>Раздел 4. Основы генеративного дизайна</b>							
4.1	Основы генеративного дизайна /Лек/	4	3	ПК-15	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э4	1	
4.2	Создание трехмерных моделей /Пр/	4	4	ПК-15	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э4	1	
4.3	Работа с конспектом лекций, методической и учебной литературой /СР/	4	10	ПК-15	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э4	0	
4.4	Зачет /ИВКР/	4	0,25	ПК-15	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э4	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Принципы работы технологии SLS (Selective Laser Sintering) или «селективное лазерное спекание».
2. Принципы работы технологии SLA (StereoLithography Apparatus) – лазерная стереолитография.
3. Принципы работы технологии SLM (Selectiv Laser Melting) – селективное лазерное плавление.
4. Принципы работы технологии DMLS – (Direct metal laser sintering) – прямое лазерное спекание металла.
5. Принципы работы технологии EBM – (Electron Beam Melting) – электронно-лучевая плавка
6. Принципы работы технологии SPLS – (Solid Phase Laser Sintering) – твердофазное лазерное спекание
7. Принципы работы технологии DMD – (Direct Metal Deposition) – прямое нанесение металла
8. Принципы работы технологии LENS – (Laser Engineered Net Shape) – лазерное поектирование сетчатой формы
9. Принципы работы технологии DM – (Direct Manufacturing) – прямое производство.
10. Принципы работы технологии MJS – (Multiphase Jet Solidification) - многофазного отверждения струи
11. Категория аддитивной технологии - Material Extrusion – «выдавливание материала»
12. Категория аддитивной технологии - Material Jetting – «разбрызгивание материала», «струйные технологии»
13. Категория аддитивной технологии - Binder Jetting – «разбрызгивание связующего»
14. Категория аддитивной технологии - Sheet Lamination – «соединение листовых материалов»
15. Категория аддитивной технологии - Vat Photopolymerization – «фотополимеризация в ванне»
16. Категория аддитивной технологии - Powder Bed Fusion – «расплавление материала в заранее сформированном слое»
17. Категория аддитивной технологии - Directed energy deposition – «прямой подвод энергии непосредственно в место построения»
18. Характеристики 3D-принтера SLM 280.
19. Характеристики 3D-принтера LENS 850.
20. Характеристики 3D-принтера Pico.
21. Характеристики 3D-принтера S-Print.
22. Характеристики 3D-принтера S-Max.
23. Характеристики 3D-принтера EOSIN.
24. Основы роботизации 3D-моделирования.
25. Основы генеративного дизайна.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Аддитивные технологии" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических занятий.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, и практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: лабораторных работ, домашних работ, дискуссий по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачета в 4 семестре.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дудецкий В. Н.	Компьютерная графика: учебное пособие. В 2 ч. Ч.1: учебное пособие	М.: МГРИ, 2019
Л1.2	Дудецкий В. Н.	Компьютерная графика: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 2: учебное пособие	М.: МГРИ, 2019

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Advanced Laser Materials, <a href="http://www.alm-llc.com">www.alm-llc.com</a>
Э2	Asiga, <a href="http://www.asiga.com">www.asiga.com</a>
Э3	ГИС ИНТЕГРО
Э4	ГИСПАРК

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2019
6.3.1.2	Windows 10

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-45	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	12 П.М., Компьютер PC 15-240 в комплекте -12 шт., проектор BenQ MS500 DLP - 1шт., Коммутатор TP-LINK TL-SG1024DE, Маршрутизатор TP-LINK TL-WR 1043ND, Windows 7, MS Office, 1С Предприятие, Deductor Studio Academic	КР

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины "Аддитивные технологии" представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.