

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Директор института цифровых  
 технологий и математики  
 \_\_\_\_\_ С.А. Рощупкин



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.02.07 Аддитивные технологии**

**Направление подготовки:** 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Направленность (профиль):** Математика и информатика, Физика

**Квалификация (степень):** *бакалавр*

**Форма обучения:** *очная*

**Институт:** цифровых технологий и математики

**Кафедра:** математики, информатики, физики и методики обучения

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	5		
Семестр/триместр	10		

Лекции	16		
Лабораторные занятия	16		
Практические (семинарские) занятия	-		
в т. ч. практическая подготовка	2		
Форма(ы) промежуточной аттестации	зачет		
Контроль	-		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	76		

**Всего часов: 108**

**Трудоемкость: 3 зачетных единицы**

Разработчик рабочей программы:  
 канд.ф.-м.н., доцент Игонина Е.В.

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### Цель изучения дисциплины:

Основной целью курса «Аддитивные технологии» является формирование инженерных компетенций в области разработки, проектирования и изготовления изделий с использованием аддитивных технологий; в области разработки и внедрения аддитивных технологий изготовления различных изделий.

### Задачи изучения дисциплины:

- сформировать системное представление об исторических предпосылках появления аддитивных технологий;
- изучение информации о машинах и оборудовании для выращивания металлических изделий;
- усвоение алгоритма изготовления технологической оснастки с применением 3D принтера;
- приобретение навыков проведения контроля качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули).

### Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и название компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-8</b>  Способен организовывать образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.	ПК-8.1. Разрабатывает образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями.	Знает: принципы разработки образовательных программ различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе дистанционного обучения
	ПК-8.2. Формирует средства контроля качества учебно-воспитательного процесса.	Умеет: применять различные средства контроля качества учебно-воспитательного процесса
	ПК-8.3. Разрабатывает план коррекции образовательного процесса в соответствии с результатами диагностических и мониторинговых мероприятий	использовать различные формы контроля образовательной деятельности Владеет: методикой разработки плана коррекции образовательного процесса в соответствии с результатами диагностических и мониторинговых мероприятий

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу  
**Очная форма обучения**

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Ауд. занятия			Сам.раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
<i>10 семестр</i>						
		<b>108</b>	<b>16</b>	-	<b>16</b>	<b>76</b>
1	Тема 1. Терминология и классификация. Исторические предпосылки появления аддитивных технологий. Характеристика рынка аддитивных технологий.		2		2	8
2	Тема 2. Создание простого объекта. Способы редактирования		2		2	10
3	Тема 3. Ознакомление с программой Flex		2		2	10
4	Тема 4. Разработка 3D моделей и рабочих чертежей на резинотехнические изделия.		2		2	12
5	Тема 5. Разработка технологического процесса.		2		2	8
6	Тема 6. Устройство и принцип работы FDM-принтера		2		2	10
7	Тема 7. Обслуживание принтера. Запуск и наладка FDM-принтера		2		2	8
8	Тема 8. Общие понятия об управляющих программах. Особенности строения 3D-печатной модели. Настройка параметров печати.		2		2	10
	<i>Форма отчетности:</i>	<i>зачет</i>				
	вт.ч. практическая подготовка	2				
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>76</b>

**Очно-заочная форма обучения не реализуется**  
**Заочная форма обучения не реализуется**

## II. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

### Типовые вопросы для зачета ( А(10) семестр очная форма обучения)

1. Когда появились «Аддитивные технологии»?
2. В каких областях применяются «Аддитивные технологии»?
3. Какие существуют способы построения 3D-моделей?
4. В каких программах происходит процесс моделирования 3D-моделей?
5. Какие типы 3D-принтеров имеются для печати?
6. В чем сущность, цель и задачи создания моделей и в целом проектирования?

8. Применение 3D-технологии в образовании. Насколько полезно?
9. Применение 3D-технологии в медицине. Насколько нужно?
10. Применение 3D-технологии в бизнесе. Насколько выгодно?

**Контроль успеваемости (учебных достижений) студентов**  
**Тест**

**Вопрос №1**

**Завершить определение:**

Аддитивные технологии (от английского Additive Fabrication)-обобщенное название технологий, предполагающих изготовление изделия по данным (цифровой модели (или САД-модели) методом послойного добавления (add, англ. добавлять, отсюда и название) материала.

**Вопрос №2**

**Найти неправильный ответ**

Выбор аддитивных технологий осуществляют исходя из оценки следующих критериев:

- стоимость приобретения;
- производительность;
- стабильность модельного материала;
- влажности и температуры окружающей среды

**Вопрос №3**

**Найти правильный ответ**

Основными технологиями получения порошков для аддитивных машин являются:

- газовая адсорбция;
- вакуумная атомизация;
- центробежное вакуумирование
- компрессионное формование.

### **III. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Шишковский И. В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. – СПб. Изд-во Питер, 2015. 348 с.
2. Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б. Технология аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство. М.: Техносфера, 2016. – 656 с.
3. Зленко М.А., Попович А.А., Мутылина И.Н. Аддитивные технологии в машиностроении - Санкт-Петербург, СПбГУ, 2013. - 221 с.
4. Валетов В.А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). – СПб.: Университет ИТМО, 2015, – 63с.

#### IV. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	<b>Российское образование: Федеральный портал.</b> Включает Ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
2.	<a href="https://3dtoday.ru/category/novosti">https://3dtoday.ru/category/novosti</a>	Информационно-аналитические материалы	Свободный доступ

#### V. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Информационный портал	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	<a href="https://industry3d.ru/?1">https://industry3d.ru/?1</a>	Медиа-портал, предоставляющий объективную и актуальную информацию в области аддитивных технологий и 3D-решений.	Свободный доступ

#### VI. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно-распространяемое программное обеспечение:

- MicrosoftWindows;

- MicrosoftOffice;
- Flex
- 3D-компас и др.

## **VII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущая и промежуточная аттестации проводятся в специализированных классах, оснащенных автоматизированными рабочими местами с компьютерами.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.