

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и  
металлургии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.01.01.1 «ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ АДДИТИВНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль программы «Промышленный инжиниринг (по элективным модулям\*)»

Автор(ы): канд. техн. наук, доцент С.А. Власов

Одобрена на заседании кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Технологии и оборудование аддитивного производства»: формирование инженерных компетенций в области разработки, проектирования и изготовления изделий с использованием аддитивных технологий; в области разработки и внедрения аддитивных технологий изготовления машиностроительных изделий; в области модернизации действующих и проектировании новых эффективных машиностроительных производств различного назначения.

Задачи:

- формирование системного представления 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.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технологии и оборудование аддитивного производства» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Технологии работы с информацией.
2. Технологии производства изделий машиностроения.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Техническое творчество в машиностроении.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКО-6 Способен модернизировать и использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, учебно-профессиональных результатов обучения и обеспечения качества образовательного процесса;



- ПКО-8 Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики;
- ПКС-1 Способен осуществлять организацию, подготовку, контроль и развитие технологий и производства в сфере машиностроения;
- ПКС-2 Способен осуществлять техническое перевооружение и модернизацию существующих производств в сфере машиностроения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Назначение и возможности различных компьютерных систем;
32. Принципы взаимодействия с информационными системами;
33. Назначение и основные возможности различных информационных систем.

Уметь:

У1. Осуществлять выбор необходимой для решения имеющейся задачи системы;

У2. Формулировать задачи связанные с применением информационных технологий в профессиональной деятельности и находить оптимальные пути и последовательности их решения.

Владеть:

В1. Практическими навыками решения исследовательских и сопутствующих задач с помощью информационных систем при проведении исследований и в другой профессиональной деятельности;

В2. Практическими навыками ознакомления и работы с различными типами информационных систем, ресурсов и технологий;

В3. Навыками самостоятельного обретения недостающих знаний в области информационных технологий с помощью справочных систем, электронных образовательных ресурсов, тематических форумов.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), семестр изучения – 7, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	7 сем.



	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	40
Лекции	20
Практические занятия	10
Лабораторные работы	10
Самостоятельная работа студента	68
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет с оценкой	7 сем.
Курсовая работа	7 сем.

*\*Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

#### 4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Аддитивные технологии. Методы оцифровки и контрольно- измерительные машины	7	16	6	-	-	10
2. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование	7	16	6	-	-	10
3. Аддитивные технологии и «прямое производство. Аддитивные технологии и порошковая металлургия	7	12	2	-	-	10
4. Разработка 3D моделей и рабочих чертежей на резинотехнические изделия	7	20	4	2	2	12
5. Проектирование технологической оснастки (пресс-формы) с применением 3D принтера	7	26	2	4	4	16
6. Контроль качества изготовления конечных изделий с применением координатно-измерительной машины (3D сканера)	7	18	-	4	4	10

*\*Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*



### **4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин**

#### **Раздел 1. Аддитивные технологии. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины**

Терминология и классификация. Исторические предпосылки появления аддитивных технологий. Характеристика рынка аддитивных технологий

#### **Раздел 2. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование**

Машины и оборудование для выращивания металлических изделий. Технологии литья металлов и пластмасс с использованием синтез-моделей и синтез-форм. Лазерная стереолитография. Технологии синтеза песчаных литейных форм. Машины для синтеза песчаных форм. Проектирование технологической оснастки (пресс-формы).

#### **Раздел 3. Аддитивные технологии и «прямое производство. Аддитивные технологии и порошковая металлургия**

Материалы для «металлических» АМ-машин. Области применения порошковых материалов. Методы получения металлических порошков, технология получения заготовок из конструкционных и специальных сплавов распылением (атомизацией) металла

#### **Раздел 4. Разработка 3D моделей и рабочих чертежей на резинотехнические изделия**

Разработка 3D моделей и рабочих чертежей на резинотехнические изделия. Разработка чертежей. Методы измерения физико-механических и геометрических параметров.

#### **Раздел 5. Проектирование технологической оснастки (пресс-формы) с применением 3D принтера**

Разработка технологического процесса. Технологическая документация. Нормативное обеспечение технологических процессов.

#### **Раздел 6. Контроль качества изготовления конечных изделий с применением координатно-измерительной машины (3D сканера)**

Оценка качества готовых изделий. Объекты измерений. Технические характеристики, значения и точность измерений. Средства измерений и их метрологические характеристики. содержание измерительных операций. Документирование процесса результатов контроля.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:



1. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

2. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.

3. Последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### ***6.1 Основная литература***

1. Каменев С. В., Романенко К. С. Технологии аддитивного производства : учебное пособие. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 145 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71339>.

2. Богданов, А.В. Волоконные технологические лазеры и их применение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Богданов, Ю.В. Голубенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 236 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101825>. — Загл. с экрана.



## **6.2 Дополнительная литература**

1. Лазеры: применения и приложения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.С. Борейшо [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 520 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87570>. — Загл. с экрана.

2. Старков, В.К. Физика и оптимизация резания материалов [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2009. — 640 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/760>. — Загл. с экрана.

3. Симонян Л. М. Современные методы специальной электрометаллургии и аддитивного производства. Теория и технология спецэлектрометаллургии: курс лекций / Симонян Л. М., Семин А. Е., Кочетов А. И. — Москва : МИСИС, 2017. — 182 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/108097>.

4. Симонян Л. М. Современные методы и технологии специальной электрометаллургии и аддитивного производства: теория и технология спецэлектрометаллургии: курс лекций / Симонян Л. М., Семин А. Е., Кочетов А. И. — Москва : МИСИС, 2017. — 182 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/105293>.

5. Черепяхин, А. А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118618>

## **6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Научтехлитиздат. Издательство научно-технической литературы. Режим доступа: <http://int.tgizd.ru>

3. Техномания. Новости интернета, электроники, инновации и технологии. Режим доступа: <https://texnomaniya.ru>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.

2. Офисная система Office Professional Plus.

3. Система дистанционного обучения Moodle.

4. Программное обеспечение для организации вебинаров Mirapolis Virtual Room.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».

2. Информационная система «Таймлайн».

3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».



## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с мультимедийным оборудованием.
2. Специальные помещения для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Учебная аудитория 3D-прототипирования.
4. Компьютерный класс.

