

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.30 «Аддитивные технологии»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технология машиностроения**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	М.В. Доц
Согласовал	Зав. кафедрой «ТМ»	А.В. Балашов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1	Демонстрирует знание принципов современных информационных технологий

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	САД системы в машиностроении, Основы технологии машиностроения
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	96	62

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 6

## **Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Исторические предпосылки появления аддитивных технологий(2ч.)[1,4]**  
Отечественные и зарубежные разработки по аддитивным технологиям изготовления. Анализ патентов и авторских прав, составляющих два ранних корня АМ-технологий. Исследователи и их изобретения, предшествующие современным аддитивным технологиям
- 2. Термины и определения. Стандарты.(3ч.)[1,5,6]** Терминология для АМ-технологий организации ASTM International. Терминология. Научно-техническая информация по направлению исследования в области изготовления изделий машиностроения: ГОСТ Р «Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы», часть первая, вторая. Принцип работы современных аддитивных технологий для решения задач профессиональной деятельности.
- 3. Классификация АМ-технологий. Виды технологий. Рынок АМ-технологий(2ч.)[1,4]** Классификация по методу формирования слоя, по методу фиксации слоя, по используемым материалам, по ключевой технологии. Виды технологий. Критерии выбора технологий. Характеристика рынка АМ-технологий
- 4. Создание проектов в стандартных пакетах моделирования 3d изделий. Базовые сведения моделирования. Печать на 3d принтере по FDM-технологии(2ч.)[1,3]** Установка, обзор интерфейса. Создание и открытие проектов. Экспорт и импорт файлов. Основные операции редактирования. Анализ моделей. Способы редактирования моделей. Нарезание моделей. Дополнительные функции редактирования. Дефекты в процессе печати на FDM 3d принтерах
- 5. Генеративный дизайн(4ч.)[1,3,4]** Топологическая оптимизация. Оптимизация внутренней структуры изделия. Генеративный дизайн и аддитивные технологии. Обзор ПО
- 6. Реверс-инжиниринг(3ч.)[1,3,4]** Реверс-инжиниринг. Инструменты. Контактные устройства -Координатно--измерительные машины (КИМ) Бесконтактные устройства- Устройства структурированного белого или синего света  
Лазерные 3D-сканеры  
Компьютерная томография

## **Практические занятия (32ч.)**

- 1. Термины и определения. Стандарты АМ-технологий {работа в малых группах} (6ч.)[2,5,6,7]** Работа с ГОСТ: Аддитивные технологии. Базовые принципы. Ч1 и Ч2
- 2. Работа в САД-системе по 3d моделированию {разработка проекта} (12ч.)[2,7,8]** Создание и открытие проекта. Экспорт и импорт файлов. Операции зуммирования и панорамирования. Способы выделения объектов. Базовые сведения моделирования. Способы редактирования моделей. Ремонт моделей.  
Измерительный инструмент. Анализ качества.

**3. Работа в стандартных пакетах моделирования 3d объектов {работа в малых группах} (14ч.)[2,7,8]** Слайсинг. Получение программы в G-коде. Подготовка 3D-принтера к печати. Методы снятия детали со стола. Контроль качества полученной детали и выбор способов улучшения качества печати.

#### **Самостоятельная работа (96ч.)**

**1. Самостоятельная работа студентов(30ч.)[1,4]** Литературный обзор состояния рынка AM-технологий в России.

**2. Разработка комплекта электронных документов, необходимых для изготовления детали методом FDM -технологии на 3d принтере {разработка проекта} (58ч.)[1,3,6]** Разработка CAD - модели детали, работа в программе слайсере для создания G-кода программы для принтера, генерирование поддерживающих структур для печати модели, проверка программы

**3. Подготовка к зачету(8ч.)[1,3,4]**

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

2. Основы быстрого прототипирования : учебное пособие / А.Н. Поляков, А.И. Сердюк, К. Романенко, И.П. Никитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 128 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259324>

#### **6. Перечень учебной литературы**

##### **6.1. Основная литература**

1. Каменев, С.В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие / С.В. Каменев, К.С. Романенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 145 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1696-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481769>

##### **6.2. Дополнительная литература**

3. Малов, И.Е. Основы послойного синтеза трехмерных объектов методом

лазерной стереолитографии : учебное пособие / И.Е. Малов, И.Н. Шиганов ; Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. - Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 40 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-7038-2879-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256939>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

4. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // пособие для инженеров. – М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015. 220 с. <http://vneshtekhnika.ru/rus/books/123pd.pdf>

5. ГОСТ Р 57558-2017 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 1. Термины и определения <http://protect.gost.ru/v.aspx?control=7&id=218140>

6. ГОСТ Р 57589-2017 АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ — часть 2 Материалы для аддитивных технологических процессов. Общие требования [https://allgosts.ru/71/020/gost\\_r\\_57589-2017.pdf](https://allgosts.ru/71/020/gost_r_57589-2017.pdf)

7. ГОСТ Р 57588-2017 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ Общие требования [https://allgosts.ru/71/020/gost\\_r\\_57588-2017.pdf](https://allgosts.ru/71/020/gost_r_57588-2017.pdf)

8. ГОСТ Р 57587-2017 ИЗДЕЛИЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ Методы контроля и испытаний [https://allgosts.ru/71/020/gost\\_r\\_57587-2017.pdf](https://allgosts.ru/71/020/gost_r_57587-2017.pdf)

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие

обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».