

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **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: заочная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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.	CAD системы в машиностроении, Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения, Детали машин и основы конструирования
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, Программирование для станков с ЧПУ

**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	
заочная	8	0	10	126	23

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

Форма обучения: заочная

*Семестр: 10*

Лекционные занятия (8ч.)

1. Исторические предпосылки появления аддитивных технологий(1ч.)[1,5]

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.(1ч.)[1,2,5,6,7,8] 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.)[1,2,9] 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.)[1,2,4] 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(1ч.)[1,2] Топологическая оптимизация. Оптимизация внутренней структуры изделия. Генеративный дизайн и аддитивные технологии. Обзор ПО

6. Реверс-инжиниринг(1ч.)[1,2] Реверс-инжиниринг. Инструменты. Контактные устройства -Координатно-измерительные машины (КИМ) Бесконтактные устройства- Устройства структурированного белого или синего света Лазерные 3D-сканеры Компьютерная томография

#### Практические занятия (10ч.)

1. Термины и определения. Стандарты АМ-технологий {работа в малых группах} (2ч.)[3,4,5,6,7,8,10] Работа с ГОСТ: Аддитивные технологии. Базовые принципы. Ч1 и Ч2

2. Работа в САД-системе по 3d моделированию {работа в малых группах} (4ч.)[3,4,5,6,7,8,9] 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} (4ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10] 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 (126ч.)

1. Самостоятельная работа студентов(34ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10] Литературный обзор состояния рынка AM-технологий в России.
2. Контрольная работа {разработка проекта} (88ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10] Разработка САД - 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(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

3. Практикум по курсу "Аддитивные технологии" для студентов по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения Доц М.В., Головачев А.М/ Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, 2021. - 27с. [Электронный ресурс] [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Doz\\_AddTehn\\_KTM\\_prakt.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Doz_AddTehn_KTM_prakt.pdf)

### 6. Перечень учебной литературы

#### 6.1. Основная литература

1. Кравченко Е.Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / Кравченко Е.Г., Верещагина А.С., Верещагин В.Ю.. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 139 с. – ISBN 978-5-4497-1012-3. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/105704.html> (дата обращения: 16.04.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – DOI: <https://doi.org/10.23682/105704>

2. Сухочев Г.А. Технология машиностроения. Аддитивные технологии в подготовке производства наукоемких изделий : учебное пособие / Сухочев Г.А., Коденцев С.Н.. – Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. – 132 с. – ISBN 978-5-7731-0872-6. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/108200.html> (дата обращения: 16.04.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### 6.2. Дополнительная литература

## 6.2. Дополнительная литература

4. 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>

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

5. ГОСТ Р 57558-2017 АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ

Часть 1 Термины и определения

<https://docs.cntd.ru/document/1200146332>

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)

9. 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>

10. 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>

## 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.

## 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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».