Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.10 Основы технологии быстрого прототипирования»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.В.10 Основы технологии быстрого прототипирования»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
наименование кафедры

протокол № 8 от " 13 " 03 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов — А.Н. Поляков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент кафедры ТММСК — К.В. Марусич
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств — А.Н. Поляков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов — С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института — А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Марусич К.В., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

изучение основ технологий быстрого прототипирования деталей, узлов и агрегатов изделий машиностроения.

Задачи:

а) получение знаний:

- об основных технологиях быстрого прототипирования и аддитивных технологиях;
- о физических принципах, составляющих основу аддитивных технологий;
- нормативную документацию по технико-экономическому анализу машиностроительных производств.

б) получение умений разрабатывать геометрические модели изделий машиностроения с уче том последующего их изготовления на установках быстрого прототипирования;

в) получение навыков работы на 3D - принтере, реализующим технологию моделирования методом наплавления;

г) получение навыков работы на современном оборудовании: предназначенном для выполнения исследований механических свойств и структуры материалов; установках быстрого прототипирования, оснащенных компьютерными системами 3D-визуализации подготовки прототипов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Б1.Д.Б.30 Программное обеспечение автоматизированного проектирования*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-11 Способен к проведению работ по проектированию моделей и постановке на производство изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий	ПК*-11-В-1 Проектирует конструкции несложных изделий аддитивного производства ПК*-11-В-2 Знает достоинства и недостатки различных методов аддитивных производств ПК*-11-В-3 Выбирает аддитивные технологии для формообразования несложных изделий аддитивного производства	**Знать:** -средства быстрого прототипирования изделий машиностроения и аддитивных технологий; - принципы работы современных устройств, используемых в технологиях быстрого прототипирования; - достоинства и недостатки различных методов аддитивных производств. **Уметь:** - разрабатывать и подготавливать трехмерные модели деталей для производства несложных изделий аддитивного производства; -использовать современное оборудование и различные программные продукты для создания прототипов конструкции несложных изделий аддитивного производства. **Владеть:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		- навыками использования аддитивных технологий для формообразования несложных изделий аддитивного производства; - навыками практического использования технологий быстрого прототипирования на производственной стадии жизненного цикла изделий; - навыками реализации методов проектирования при разработке компетенций изделий и их параметрической детализации путём трехмерного моделирования в CAD-системах.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального задания (ИЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие представления об аддитивных технологиях	16	2	2		12
2	Процессы и технологии аддитивного производства	22	6	4		12
3	Подготовка аддитивного производства	22	4	4		14
4	Материалы для аддитивных процессов	16	2	2		12
5	Программное обеспечение для аддитивного производства	16	2	2		12
6	Особенности и области применения аддитивных технологий	15,75	2	2		11,75
	Промежуточная аттестация (зачёт)	0,25				0,25

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общие представления об аддитивных технологиях

История возникновения. Современное состояние отрасли. Общая терминология. Принципы формообразования изделий. Типовой процесс аддитивного производства.

2 Процессы и технологии аддитивного производства

Процессы аддитивного производства на основе жидких материалов. Аддитивные процессы на основе использования расплавов. Процессы на основе использования порошковых материалов. Аддитивные процессы на основе сплошных материалов. Общие понятия. Материалы. Принцип действия и схема работы установки. Модельный ряд.

3 Подготовка аддитивного производства

Подготовка CAD-модели. Спецификация интерфейса STL. Генерация и обработка STL данных. Ориентация детали и генерация поддерживающих структур. Разрезка модели на слои и организация контуров сечений. Генерация траектории движения инструмента.

4 Материалы для аддитивных процессов

Классификация материалов для аддитивных процессов. Фотополимерные материалы. Порошкообразные пластики. Металлы. Термопластичные материалы.

5 Программное обеспечение для аддитивного производства

Программное обеспечение для трёхмерного моделирования. Программы для вывода на печать созданных 3D-моделей. Классификация и области применения.

6 Особенности и области применения аддитивных технологий

Преимущества и проблемы аддитивных технологий. Области применения изделий, изготовленных из полимерных материалов. Области применения изделий, изготовленных из металлических материалов. Области применения изделий, изготовленных из песчаных материалов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Технологии аддитивного производства: выбор и обоснование применения в различных отраслях	2
2	2	Технологическое оборудование для аддитивного производства	4
3	4	Материалы для аддитивного производства	2
4	3, 5	Программное обеспечение для аддитивного производства с учетом технологических особенностей конкретной технологии	6
5	6	Оценка перспективности применения технологий аддитивного производства на основании статистических данных	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Романенко, К. С. Основы геометрического моделирования в CAD - системе Компас 3D [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обес-

печение машиностроительных производств и 15.03.06 Мехатроника и робототехника / К. С. Романенко, А. Н. Гончаров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.70 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 118 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/60121_20171205.pdf

- Основы быстрого прототипирования [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / А. Н. Поляков [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.78 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 128 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4909_20140904.pdf

- Моделирование несущей системы станка с использованием 3D-принтера Dimension Elite [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 151000 Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств, 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 221000 Мехатроника и робототехника / А. Н. Поляков [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.99 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2013. - 135 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4022_20140109.pdf

- Каменев, С. В. Технологии аддитивного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника и 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / С. В. Каменев, К. С. Романенко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.01 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 144 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/36386_20170503.pdf - ISBN 978-5-7410-1696-1.

- Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. — Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-7765-1350-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151709. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

- Трофимов, А. В. Компьютерные технологии в машиностроении. Аддитивные технологии : учебное пособие / А. В. Трофимов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. — 72 с. — ISBN 978-5-9239-1114-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/120060. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Каменев, С. В. Основы геометрического моделирования изделий в КОМПАС-3D [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки, входящим в состав укрупненной группы направлений подготовки 15.00.00 Машиностроение / С. В. Каменев, К. В. Марусич; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.52 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2024. - 182 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 8.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/213590_20240903.pdf - ISBN 978-5-7410-3306-7.

- Технологии быстрого прототипирования изделий [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.01 Машиностроение и 27.03.04 Управление в технических системах / сост. К. В. Марусич; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. технологии машиностроения,

металлообрабатывающих станков и комплексов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.43 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2020. - 16 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/134002_20201127.pdf

5.3 Периодические издания

- Вестник машиностроения: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2025;
- Справочник. Инженерный журнал: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2024;
- Технология машиностроения: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2024.

5.4 Интернет-ресурсы

- http://edu.ascon.ru – сайт образовательной программы компании «Аскон», предоставляющий доступ к учебным версиям программных продуктов компании, содержащий различные обучающие материалы, информацию о конкурсах, проводимых компанией и т.п.;
- https://openedu.ru/course/misis/ADT/?session=fall_2025 – «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Введение в аддитивные технологии»;
- https://openedu.ru/course/mephi/mephi_pi3d/?session=spring_2025 – «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Проектирование и изготовление изделий методом 3д-печати».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/.
4. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle». Режим доступа: http://moodle.osu.ru.
5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D.
6. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет). Режим доступа: http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (комплекты ученической мебели, доска, мультимедийный проектор, экран).

Учебная аудитория для выполнения практических занятий (комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ).

Для проведения практических занятий используется «Лаборатория подготовки прототипов» и «Лаборатория быстрого прототипирования», оснащенные компьютерами, 3D принтером, комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации включают: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, доска, экран, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Учебные аудитории для самостоятельной работы и выполнения индивидуального задания включают: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.