

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

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

Заочная

Год набора 2023

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 учетом 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	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;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	несложных изделий аддитивного производства	Владеть: - 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	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	14,25	14,25
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	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.)	93,75	93,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие представления об аддитивных технологиях	12	2			10
2	Стереолитография. SLS-технология	26	2			24
3	MJM-технология. 3DP-технология	20	2			18
4	PolyJet-технология. FDM-технология	50	2	6		42
	Итого:	108	8	6		94
	Всего:	108	8	6		94

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общие представления об аддитивных технологиях.

Общая терминология RP-технологий, хронология развития RP-технологий, общие положения об аддитивных технологиях, области применения

2 Стереолитография. SLS-технология.

Общие понятия стереолитографии, материалы, принцип действия и схема работы установки, модельный ряд. Общие понятия SLS-технологии, материалы, принцип действия и схема работы установки, модельный ряд

3 MJM-технология. 3DP-технология.

Общие понятия MJM-технологии, материалы, принцип действия и схема работы установки, модельный ряд. Общие понятия 3DP-технологии, материалы, принцип действия и схема работы установки, модельный ряд

4 PolyJet-технология. FDM-технология

Общие понятия PolyJet-технологии, материалы, принцип действия и схема работы установки, модельный ряд. Общие понятия FDM-технологии, материалы, принцип действия и схема работы установки, модельный ряд

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Построение твердотельных деталей - осей редуктора.	2
2	4	Построение несущей системы редуктора	2
3	4	Построение водила и ручки. Построение шевронных колёс.	2
		Итого:	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Романенко, К. С. **Основы геометрического моделирования в САД - системе Компас 3D** [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение 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 Издание на др. носителе [Текст]

- **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

Издание на др. носителе [Текст]

- Моделирование несущей системы станка с использованием 3D-принтера Dimension Elite : учебное пособие / А. Н. Поляков, А. И. Сердюк, К. Романенко, И. П. Никитина ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 135 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259323> . – Текст : электронный.

- Каменев, С. В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие / С. В. Каменев, К. С. Романенко ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 145 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481769>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1696-1. – Текст : электронный..

- 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

- Кидрук, М. Компас - 3D V10 на 100 % [Комплект] / М. Кидрук. – Санкт Петербург: Питер, 2009. – 560 с. : ил. + 1 электрон.опт. диск (CD-ROM) – ISBN 978-5-388-00375-1.

- Тремблей, Т. Autodesk Inventor 2012 и Inventor 2012 [Текст]: офиц. учеб.курс / Т. Тремблей; [пер. с англ. Л. Талхина]. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 352 с.: ил. –(Начальный курс). – Прил.: с. 348-351. – ISBN 978-5-94074-762-8.

- Черепашков, А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении [Текст]: учеб.для вузов / А. А. Черепашков, Н. В. Носов. – Волгоград: ИН-ФОЛИО, 2009. – 592 с. – (Высшее профессиональное образование). – Библиогр.: с. 573-580. – ISBN 978-5-903826-22-3.

- **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

Журналы:

- САПР и графика : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2013 - 2017;

- Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016-2023.

- Автоматизация. Современные технологии: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2019.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.autodesk.ru> – официальный русскоязычный сайт компании Autodesk,являющейся мировым лидером в области разработки решений и сервисов для3D-проектирования, дизайна, графики и анимации;

<http://ascon.ru> – официальный сайт компании АСКОН, являющейся крупнейшим российским разработчиком инженерного программного обеспечения и интегратором в сфере автоматизации проектной и производственной деятельности;

<http://www.solidworks.ru> – официальный сайт компании SolidWorksRussia, являющейся одним из крупнейших поставщиков программных комплексов CAD/CAM/CAE/PLM и инжиниринговых услуг Российской Федерации и стран СНГ.

<https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru.
4. 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>.
5. Система трехмерного моделирования в машиностроении и приборостроении. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D (Проектирование и конструирование в машиностроении).
6. **Аддитивные технологии в области машино- и авиастроения** [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / И. Д. Белоновская [и др.]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 43.6 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 4 с. - Загл. с тит. экрана. - Архиватор 7-Zip. - Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1658

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.