

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Современные технологии прототипирования»

Дисциплина «Современные технологии прототипирования» является частью программы магистратуры «Цифровые технологии в машиностроительном производстве» по направлению «15.04.01 Машиностроение».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель учебной дисциплины: - формирование комплекса знаний, умений и навыков, в области быстрого прототипирования частей модельного комплекта для изготовления литых заготовок

Задачи учебной дисциплины:

- формирование знаний - изучение явлений, происходящих в материалах при изготовлении частей оснастки методами прототипирования;
- технологий прототипирования;
- формирование умений - использования вычислительной техники, способную оперировать трехмерными образцами в качестве модели для прототипирования;
- выбирать оборудование и технологическую оснастку;
- формирование навыков - оперативного конструирования и изготовления ряда прототипов объектов для выбора оптимального варианта прототипирования.

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

– технологическое оборудование и инструментальная техника; – производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий; – материалы, используемые для прототипирования частей модельных комплектов для изготовления литых заготовок; – система трехмерного геометрического проектирования для создания цифровой геометрической 3D-модели будущего изделия.

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				
Прототипирование удалением материала	2	0	4	18
Сущность процесса. Оборудование, оснастка. Материалы. Контроль качества: дефекты, методы обнаружения, способы исправления дефектов. Тема 2. Прототипирование с использованием электроэрозионной обработки Сущность процесса. Оборудование, оснастка. Материалы. Контроль качества: дефекты, методы обнаружения, способы исправления дефектов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Прототипирование изменением формы заготовки	2	0	4	18
Тема 8. Прототипирование прессованием Сущность процесса. Оборудование, оснастка. Материалы. Контроль качества: дефекты, методы обнаружения, способы исправления дефектов. Тема 9. Прототипирование штамповкой Сущность процесса. Оборудование, оснастка. Материалы. Контроль качества: дефекты, методы обнаружения, способы исправления дефектов.				
Прототипирование наращиванием материала	12	0	4	18
Тема 3. Прототипирование облучением SLA-технология (Stereo Litografi Apparatus) – лазерная стереолитография – способ получения моделей посредством отверждения тонкого слоя жидкого фотополимера лазерным лучом. Solider-технология. FTI-технология (Film Transfer Imaging) – послойный перенос изображения за счет фор-мирования пленочного слоя. SGC-технология (Solid Ground Curing) – облучение УФ-лампой через фотомаску. Технология PolyJet – послойное распыление фотополимера с последующей полимеризацией каждого слоя с помощью освещения ультрафиолетовой лампой. Сущность процесса, принципиальная схема обработки. Материалы. Оборудование. Достоинства и недостатки технологии. Характеристика прототипа. Типовые детали, полученные с применением SLA, Solider, FTI, SGC, PolyJet -технологий. Сфера применения прототипов. Финишная доработка внешней поверхности прототипов. Контроль качества: дефекты, методы обнаружения, способы исправления дефектов Тема 4. Прототипирование склеиванием и спеканием LOM-технология (Laminated Object Manufacturing) – ламинирование листовых материалов и послойное склеивание пленочных материалов. Extrude Hone-технология. SLS-технология (Selective Laser Sintering) – селективное лазерное спекание. Z-corporation-технология (3D-печать). Склеивание порошков (Binding Powder by				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Adhesives). EBM-технология ( Electron Beam Melting) – формирование слоя за счет расплавления порошкового материала пучком электронов. Сущность процесса, принципиальная схема обработки. Материалы. Оборудование. Достоинства и недостатки технологии. Характеристика прототипа. Типовые детали, полученные с применением LOM, Extrude Hone, SLS, Z-corporation, EBM–технологий. Сфера применения прототипов. Финишная доработка внешней поверхности прототипов. Контроль качества: дефекты, методы обнаружения, способы исправления дефектов.</p> <p>Тема 5. Прототипирование экструзией FDM-технология (Fused Deposition Modeling) – послойное наложение расплавленного термопласта. Water Works-технология. Thermo Jet-технология. Сущность процесса, принципиальная схема обработки. Материалы. Оборудование. Достоинства и недостатки технологии. Характеристика прототипа. Типовые детали, полученные с применением FDM, Water Works, Thermo Jet -технологий. Сфера применения прототипов. Финишная доработка внешней поверхности прототипов. Контроль качества: дефекты, методы обнаружения, способы исправления дефектов.</p> <p>Тема 6. Прототипирование с использованием электрофрезза Objet–технология. Solidscape-технология. Сущность процесса, принципиальная схема обработки. Материалы. Оборудование. Достоинства и недостатки технологии. Характеристика прототипа. Типовые детали, полученные с применением Objet, Solidscape-технологий. Сфера применения прототипов. Финишная доработка внешней поверхности прототипов. Контроль качества: дефекты, методы обнаружения, способы исправления дефектов.</p> <p>Тема 7. Прототипирование замораживанием или охлаждением полимерного материала Технология DLP (Digital Light Processing). Сущность процесса, принципиальная схема обработки. Материалы. Оборудование. Достоинства и недостатки технологии.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Характеристика прототипа. Типовые детали, полученные с применением DLP-технологии. Сфера применения прототипов. Финишная доработка внешней поверхности прототипов. Контроль качества: дефекты, методы обнаружения, способы исправления дефектов.				
Сравнение и выбор технологий прототипирования	2	0	4	18
Тема 10. Выбор способа прототипирования. 3D прототипирование: особенности различных этапов и способов. Сравнительный анализ методов прототипирования: характеристики технологии, качество, стоимость.				
ИТОГО по 4-му семестру	18	0	16	72
ИТОГО по дисциплине	18	0	16	72