

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.В.6 «Технологии быстрого прототипирования в литейном производстве»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.02  
Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль, специализация): **Цифровые технологии в формообразовании изделий**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Г.А. Мустафин
Согласовал	Зав. кафедрой «МТиО»	С.Г. Иванов
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Марширов

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-6	Способность проектировать литейную оснастку различной сложности	ПК-6.3	Способен разрабатывать 3D-модели литейной оснастки и осуществлять их прототипирование

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Системы автоматизированного проектирования
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматизация проектирования оснастки и литейной технологии, Специальные способы литья, Технология литейного производства

## 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: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	16	112	43

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Обзор технологий быстрого прототипирования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4]** Основные преимущества. Классификация способов прототипирования. Характеристики машин для прототипирования. Общее представление об аддитивных технологиях и их классификация. Технологии получения моделей: ламинирование, фотополимеризация, FDM-технология; MIM-технология; SNS- и SLS-технология; Polyjet-технология.
- 2. Базовые технологии 3D-печати. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4]** Стереолитография. Основные преимущества технологии. Применяемые материалы и их основные характеристики. Принцип действия и схемы работы установок. Масочная и лазерная стереолитография. Применяемое оборудование и схема процессов [2,3].
- 3. SLS-технология – технология селективного лазерного спекания. (2ч.)[2,4]** Применяемые материалы. Схема реализации SLS-технологий. Установки для реализации технологий
- 4. Технология многоструйного моделирования (MIM-технология) и 3DP-технология. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4]** Область применения и достоинства. Применяемые материалы и их физико-технические характеристики. Алгоритмы построения моделей. Принципиальная схема устройств. Характеристика принтеров
- 5. Polyjet-технология и FDM-технология. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4]** Достоинства и область применения. Номенклатура материалов и необходимые свойства и характеристики. Схема работы установок. Линейка 3D-принтеров. Характеристики установок.

#### **Практические занятия (16ч.)**

- 1. Определение оптимального варианта пространственной ориентации модели при прототипировании {творческое задание} (2ч.)[1,2,4]** Определение оптимального варианта пространственной ориентации модели при прототипировании
- 2. Выбор оптимальной технологии прототипирования для изготовления моделей для литья в песчаные формы {творческое задание} (4ч.)[1,2,4]** Выбор оптимальной технологии прототипирования для изготовления моделей для литья в песчаные формы
- 3. Особенности технологии литья в оболочковые формы по моделям из ABS (сополимер акрилонитрила, бутадиена и стирола) {творческое задание} (2ч.)[1,2,4]** Особенности технологии литья в оболочковые формы по моделям из ABS (сополимер акрилонитрила, бутадиена и стирола)
- 4. Применение технологий прототипирования для изготовления мастер-моделей для силиконовых форм восковых моделей {творческое задание} (2ч.)[1,2,4]** Применение технологий прототипирования для изготовления мастер-моделей для силиконовых форм восковых моделей

**5. Разработка LOM-технологии для получения моделей для форм из песчаных смесей. {творческое задание} (2ч.)[1,2,4]** Разработка LOM-технологии для получения моделей для форм из песчаных смесей.

**6. Использование методов быстрого прототипирования для выращивания мастер-моделей для ювелирного литья и моделей из воска. {творческое задание} (2ч.)[1,2,4]** Использование методов быстрого прототипирования для выращивания мастер-моделей для ювелирного литья и моделей из воска.

**7. Разработка технологии изготовления отливок без производства литейной оснастки {творческое задание} (2ч.)[1,2,4]** Разработка технологии изготовления отливок без производства литейной оснастки

### **Самостоятельная работа (112ч.)**

**1. Подготовка к лекциям {тренинг} (16ч.)[2,6,7,8,9]** Подготовка к лекциям

**2. Подготовка к практическим занятиям {тренинг} (16ч.)[1,2,4,6,7,8,9]**  
Подготовка к практическим занятиям

**3. Подготовка к контрольным опросам {тренинг} (24ч.)[1,2,4,6,7,8,9]**  
Подготовка к контрольным опросам

**4. Написание реферата {творческое задание} (20ч.)[1,2,4,6,7,8,9]** Написание реферата

**5. Подготовка к экзамену {тренинг} (36ч.)[1,2,4,6,7,8,9]** Подготовка к экзамену

### **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:

1. Мустафин Г.А Методические указания к выполнению расчетного задания по

дисциплине «Прототипирование в литейном производстве» для студентов направления

15.04.01 Машиностроение (профиль «Машины и технология литейного производства») /

Г.А. Мустафин. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 14 с. Дата первичного размещения: 26.10.2015. Обновлено: 31.03.2016. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Mustafin\\_prototip.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Mustafin_prototip.pdf)

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

6.1. Основная литература

2. Поляков А.Н. Основы быстрого прототипирования: учебное пособие/ А.Н.Поляков, А.И.Сердюк, К.С. Романенко, И.П.Никитина; Оренбург: ОГУ, 2014.

-128 с. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека online» Режим доступа:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259324>

3. 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> (дата обращения: 25.01.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1696-1. – Текст : электронный.

## 6.2. Дополнительная литература

4. Кузнецов В.Г. Технология литья: учебное пособие/ В.Г.Кузнецов, Ф.А.Гарифуллин, Г.С. Дьяков; Казань: КНИТУ, 2012. -146 с. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека online» Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258609>

5. Евстигнеев, А. Д. Основы компьютерного обеспечения машиностроительного производства: учебно-практическое пособие : учебное пособие / А. Д. Евстигнеев ; Ульяновский государственный технический университет, Институт дистанционного и дополнительного образования. – Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2013. – 149 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363223> (дата обращения: 03.02.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9795-1108-5. – Текст : электронный.

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

6. [www.edu.ru](http://www.edu.ru)

7.

<http://lityo.com.ua/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D1%8B>

8. [www.souzlit.ru](http://www.souzlit.ru)

9. [www.metalurgu.ru](http://www.metalurgu.ru)

## 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.

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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
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

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».