Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии черных металлов

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аддитивные технологии в литейном производстве

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:27:22 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– обеспечить обучающихся необходимыми знаниями и навыками в области аддитивных технологий в литейном производстве для эффективного применения современных методов и технологий при создании и обработке сложных металлических деталей.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение основных понятий и принципов аддитивных технологий в литейном производстве;
– ознакомление с различными методами аддитивного производства, включая 3D-печать и другие современные технологии;
– освоение программного обеспечения и инструментов, используемых в аддитивных технологиях и литейном производстве;
– разработка навыков моделирования и проектирования деталей для аддитивного производства и литейного процесса.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Теоретические основы литейных процессов;
– Технологические основы литейного производства черных и цветных металлов;
– Система автоматизированного проектирования;
– Материаловедение;
– Введение в профессиональную деятельность;
– Литейное производство.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Цифровые технологии в литейном производстве;
– Технологические основы аддитивного производства.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен определять организационно-технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии	ПК-1.1 Понимает технологические процессы металлургического производства	– знать: принципы работы и применения аддитивных систем и оборудования для создания металлических деталей. – уметь: применять аддитивные технологии в литейном производстве для создания сложных металлических деталей. – владеть: навыком моделирования и проектирования деталей с использованием программного обеспечения, связанного с аддитивными технологиями в литейном производстве.
		ПК-1.2 Выбирает рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства	– знать: процессы и процедуры по выбору рациональных вариантов технологии получения готовой продукции в металлургическом производстве. – уметь: анализировать требования и характеристики готовой продукции в металлургическом производстве и выбирать оптимальные варианты технологий для ее получения. – владеть: способностью прогнозировать и анализировать возможные проблемы

			и риски при применении аддитивных технологий в литейном производстве и предлагать соответствующие решения.
		ПК-1.3 Проектирует технологические процессы металлургической отрасли на основе современных технико-экономических требований	– знать: основные принципы и методы проектирования технологических процессов в металлургической отрасли с учетом современных технико-экономических требований. – уметь: анализировать и оценивать современные технико-экономические требования и тенденции в металлургической отрасли и проектировать оптимальные технологические процессы с использованием аддитивных технологий в литейном производстве. – владеть: способностью принимать рациональные решения и предлагать инновационные подходы в проектировании технологических процессов в металлургической отрасли .

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 4 курс***	***3 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***288***	*36*	*252*
	зачетных единиц	***8***	*1*	*7*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*2*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*0*	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***257***	*34*	*223*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение в аддитивные технологии в литейном производстве (Определение аддитивных технологий и их роль в литейной отрасли.
История развития и основные принципы аддитивного производства.
Примеры применения аддитивных технологий в литейном производстве.);

Раздел 2 Основные методы аддитивного производства (Обзор различных методов аддитивного производства, таких как селективное лазерное спекание (SLS), выборочное лазерное плавление (SLM), электронно-лучевое плавление (EBM) и другие.
Преимущества, ограничения и области применения каждого метода.);

Раздел 3 Материалы для аддитивных технологий в литейном производстве (Различные типы материалов, используемых в аддитивных технологиях: металлы, полимеры, керамика и композитные материалы.
Характеристики и свойства материалов, важные для аддитивного производства.);

Раздел 4 Проектирование аддитивных деталей (Принципы проектирования деталей для аддитивных технологий в литейном производстве.
Учет особенностей процесса производства и требований к конечной продукции.);

Тема 4.1 Разработка трехмерной модели мастер-модели в САПР;

Раздел 5 Технологические процессы литейного производства с применением аддитивных способов изготовления мастер-модели, форм и оснастки (Этапы процесса аддитивного производства и их последовательность.);

Тема 5.1 Разработка режимов литья изделия;

Тема 5.2 Разработка технологического процесса литья изделия;

Тема 5.3 Получение изделия методом литья;

Раздел 6 Особенности применения аддитивных технологий в литейном производстве (Аддитивные технологии для производства литейных форм и моделей.
Особенности использования аддитивных технологий в процессе литья.);

Тема 6.1 Разработка литейной формы и оснастки;

Тема 6.2 Изготовление мастер-модели аддитивным способом;

Тема 6.3 Изготовление формы для отливки изделия;

Раздел 7 Применяемое оборудование для аддитивных способов изготовления моделей и форм в литейном производстве (Обзор различных устройств для 3D-печати распространенными способами);

Раздел 8 Экономические аспекты аддитивных технологий в литейном производстве (Оценка экономической эффективности внедрения аддитивных технологий
Расчет затрат и оценка преимуществ в сравнении с традиционными методами производства).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение в аддитивные технологии в литейном производстве	0.5	
Раздел 2.	Основные методы	1	

	аддитивного производства		
Раздел 3.	Материалы для аддитивных технологий в литейном производстве	1	
Раздел 4.	Проектирование аддитивных деталей	1.5	
Тема 4.1.	Разработка трехмерной модели мастер-модели в САПР		
Раздел 5.	Технологические процессы литейного производства с применением аддитивных способов изготовления мастер-модели, форм и оснастки	1	
Тема 5.1.	Разработка режимов литья изделия		
Тема 5.2.	Разработка технологического процесса литья изделия		
Тема 5.3.	Получение изделия методом литья		
Раздел 6.	Особенности применения аддитивных технологий в литейном производстве	1.5	
Тема 6.1.	Разработка литейной формы и оснастки		
Тема 6.2.	Изготовление мастер-модели аддитивным способом		
Тема 6.3.	Изготовление формы для отливки изделия		
Раздел 7.	Применяемое оборудование для аддитивных способов изготовления моделей и форм в литейном производстве	1	
Раздел 8.	Экономические аспекты аддитивных технологий в литейном производстве	0.5	
Итого:		**8**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**

Раздел 1.	Введение в аддитивные технологии в литейном производстве		
Раздел 2.	Основные методы аддитивного производства		
Раздел 3.	Материалы для аддитивных технологий в литейном производстве		
Раздел 4.	Проектирование аддитивных деталей		
Тема 4.1.	Разработка трехмерной модели мастер-модели в САПР	2	
Раздел 5.	Технологические процессы литейного производства с применением аддитивных способов изготовления мастер-модели, форм и оснастки		
Тема 5.1.	Разработка режимов литья изделия	2	
Тема 5.2.	Разработка технологического процесса литья изделия	2	
Тема 5.3.	Получение изделия методом литья		
Раздел 6.	Особенности применения аддитивных технологий в литейном производстве		
Тема 6.1.	Разработка литейной формы и оснастки	2	
Тема 6.2.	Изготовление мастер-модели аддитивным способом		
Тема 6.3.	Изготовление формы для отливки изделия		
Раздел 7.	Применяемое оборудование для аддитивных способов изготовления моделей и форм в литейном производстве		
Раздел 8.	Экономические аспекты аддитивных технологий в литейном производстве		
Итого:		**8**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы	Темы лабораторных	Трудоемкость, *академ.час*

дисциплины	работ	всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение в аддитивные технологии в литейном производстве		
Раздел 2.	Основные методы аддитивного производства		
Раздел 3.	Материалы для аддитивных технологий в литейном производстве		
Раздел 4.	Проектирование аддитивных деталей		
Тема 4.1.	Разработка трехмерной модели мастер-модели в САПР		
Раздел 5.	Технологические процессы литейного производства с применением аддитивных способов изготовления мастер-модели, форм и оснастки		
Тема 5.1.	Разработка режимов литья изделия		
Тема 5.2.	Разработка технологического процесса литья изделия		
Тема 5.3.	Получение изделия методом литья	2	
Раздел 6.	Особенности применения аддитивных технологий в литейном производстве		
Тема 6.1.	Разработка литейной формы и оснастки		
Тема 6.2.	Изготовление мастер-модели аддитивным способом	2	
Тема 6.3.	Изготовление формы для отливки изделия	2	
Раздел 7.	Применяемое оборудование для аддитивных способов изготовления моделей и форм в литейном производстве		
Раздел 8.	Экономические аспекты аддитивных технологий в литейном производстве		
Итого:		**6**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 2.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	26	
Раздел 3.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Раздел 4.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	20	
Тема 4.1.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	16	
Раздел 5.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	16	
Тема 5.1.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 5.2.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	26	
Тема 5.3.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	16	
Раздел 6.	1. Подготовка к	16	

	лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 6.1.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 6.2.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	22	
Тема 6.3.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	25	
Раздел 7.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	17	
Раздел 8.	1. Выполнение контрольно-тренировочных упражнений; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	25	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**266**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Каменев, С. В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие / Каменев С. В. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 144 с. - ISBN 978-5-7410-1696-1. – URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785741016961.html (дата обращения: 19.09.2023);

2 Смирнова, Л. А. Цифровые 3D-технологии в инженерной графике : учебное пособие / Л. А. Смирнова, Р. Н. Хусаинов, В. В. Сагадеев. - Казань : КНИТУ, 2019. - 144 с. - ISBN 978-5-7882-2660-6. – URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785788226606.html (дата обращения: 19.09.2023);

3 Тен, Э. Б. Производство отливок из стали и чугуна : методика расчета и оптимизации состава шихты при плавке литейных сталей и чугунов / Тен Э. Б. - Москва : МИСиС, 2016. - 136 с. - ISBN 978-5-906846-31-0. – URL:

https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785906846310.html (дата обращения: 19.09.2023);

4 Белов, В. Д. Производство отливок из сплавов цветных металлов. Раздел : оптимизация состава плавильной шихты : учеб. пособие / В. Д. Белов, Э. Б. Тен, Т. А. Базлова. - Москва : МИСиС, 2020. - 144 с. - ISBN 978-5-907227-00-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785907227002.html (дата обращения: 19.09.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader;
– AutoCAD;
– BricsCAD;
– T-FLEX CAD;

– КОМПАС-3D.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерной техникой (перечислить оборудование и технические средства обучения);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную муфельными печами и оснасткой для литья (перечислить оборудование и технические средства обучения);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент Князев Сергей Валентинович (кафедра металлургии черных металлов);

директор центра цифровой металлургии Шевченко Роман Алексеевич (кафедра металлургии черных металлов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Аддитивные технологии в литейном производстве»

по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– обеспечить обучающихся необходимыми знаниями и навыками в области аддитивных технологий в литейном производстве для эффективного применения современных методов и технологий при создании и обработке сложных металлических деталей.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение основных понятий и принципов аддитивных технологий в литейном производстве;
– ознакомление с различными методами аддитивного производства, включая 3D-печать и другие современные технологии;
– освоение программного обеспечения и инструментов, используемых в аддитивных технологиях и литейном производстве;
– разработка навыков моделирования и проектирования деталей для аддитивного производства и литейного процесса.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Теоретические основы литейных процессов;
– Технологические основы литейного производства черных и цветных металлов;
– Система автоматизированного проектирования;
– Материаловедение;
– Введение в профессиональную деятельность;
– Литейное производство.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Цифровые технологии в литейном производстве;

– Технологические основы аддитивного производства.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен определять организационно-технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии	ПК-1.1 Понимает технологические процессы металлургического производства	– знать: принципы работы и применения аддитивных систем и оборудования для создания металлических деталей. – уметь: применять аддитивные технологии в литейном производстве для создания сложных металлических деталей. – владеть: навыком моделирования и проектирования деталей с использованием программного обеспечения, связанного с аддитивными технологиями в литейном производстве.
		ПК-1.2 Выбирает рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства	– знать: процессы и процедуры по выбору рациональных вариантов технологии получения готовой продукции в металлургическом производстве. – уметь: анализировать требования и характеристики готовой продукции в

			металлургическом производстве и выбирать оптимальные варианты технологий для ее получения. – владеть: способностью прогнозировать и анализировать возможные проблемы и риски при применении аддитивных технологий в литейном производстве и предлагать соответствующие решения.
		ПК-1.3 Проектирует технологические процессы металлургической отрасли на основе современных технико-экономических требований	– знать: основные принципы и методы проектирования технологических процессов в металлургической отрасли с учетом современных технико-экономических требований. – уметь: анализировать и оценивать современные технико-экономические требования и тенденции в металлургической отрасли и проектировать оптимальные технологические процессы с использованием аддитивных технологий в литейном производстве. – владеть: способностью принимать рациональные решения и предлагать инновационные подходы в

			проектировании технологических процессов в металлургической отрасли .

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 4 курс***	***3 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***288***	*36*	*252*
	зачетных единиц	***8***	*1*	*7*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*2*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*0*	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***257***	*34*	*223*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение в аддитивные технологии в литейном производстве (Определение аддитивных технологий и их роль в литейной отрасли.
История развития и основные принципы аддитивного производства.
Примеры применения аддитивных технологий в литейном производстве.);

Раздел 2 Основные методы аддитивного производства (Обзор различных методов аддитивного производства, таких как селективное лазерное спекание (SLS), выборочное лазерное плавление (SLM), электронно-лучевое плавление (EBM) и другие.
Преимущества, ограничения и области применения каждого метода.);

Раздел 3 Материалы для аддитивных технологий в литейном производстве (Различные типы материалов, используемых в аддитивных технологиях: металлы, полимеры, керамика и композитные материалы.

Характеристики и свойства материалов, важные для аддитивного производства.);

Раздел 4 Проектирование аддитивных деталей (Принципы проектирования деталей для аддитивных технологий в литейном производстве.
Учет особенностей процесса производства и требований к конечной продукции.);

Тема 4.1 Разработка трехмерной модели мастер-модели в САПР;

Раздел 5 Технологические процессы литейного производства с применением аддитивных способов изготовления мастер-модели, форм и оснастки (Этапы процесса аддитивного производства и их последовательность.);

Тема 5.1 Разработка режимов литья изделия;

Тема 5.2 Разработка технологического процесса литья изделия;

Тема 5.3 Получение изделия методом литья;

Раздел 6 Особенности применения аддитивных технологий в литейном производстве (Аддитивные технологии для производства литейных форм и моделей.
Особенности использования аддитивных технологий в процессе литья.);

Тема 6.1 Разработка литейной формы и оснастки;

Тема 6.2 Изготовление мастер-модели аддитивным способом;

Тема 6.3 Изготовление формы для отливки изделия;

Раздел 7 Применяемое оборудование для аддитивных способов изготовления моделей и форм в литейном производстве (Обзор различных устройств для 3D-печати распространенными способами);

Раздел 8 Экономические аспекты аддитивных технологий в литейном производстве (Оценка экономической эффективности внедрения аддитивных технологий
Расчет затрат и оценка преимуществ в сравнении с традиционными методами производства).

6 Составитель(и):

доцент Князев Сергей Валентинович (кафедра металлургии черных металлов);

директор центра цифровой металлургии Шевченко Роман Алексеевич (кафедра металлургии черных металлов).