

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Новые материалы в художественном и ювелирном литье

Закреплена за подразделением Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Направление подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль Новые материалы и цифровые технологии литья металлов

Квалификация	Магистр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Формы контроля в семестрах: экзамен 3
в том числе:		
аудиторные занятия	36	
самостоятельная работа	72	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., старший преподаватель, Титов Андрей Юрьевич; к.т.н., доцент, Палачев Валерий Александрович

Рабочая программа

Новые материалы в художественном и ювелирном литье

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Металлургия, 22.04.02-ММТ-22-2.plx Новые материалы и цифровые технологии литья металлов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Металлургия, Новые материалы и цифровые технологии литья металлов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Протокол от 18.05.2020 г., №09/20

Руководитель подразделения д.т.н., профессор, Белов Владимир Дмитриевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Обучения магистрантов практическому применению навыков и знаний по литейному производству при получении художественных отливок с использованием современных цифровых технологий и новых материалов.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Конструирование литейной оснастки	
2.1.2	Моделирование технологических процессов в литейном производстве	
2.1.3	Основы плавки высокотемпературных сплавов в защитных средах и вакууме	
2.1.4	Учебная практика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен обрабатывать новые технологии обработки металлических и неметаллических материалов, определения, оценки и изготовления изделий из них	
Знать:	
ПК-4-32 Методы контроля качества литейных изделий	
ПК-4-31 Стандарты, технические условия и другие нормативные и руководящие материалы по оформлению	
ПК-3: Способен анализировать новые технологические процессы в производстве изделий из металлических и неметаллических материалов	
Знать:	
ПК-3-33 Группы сплавов, используемых для изготовления художественных и ювелирных изделий	
ПК-3-32 Основные способы изготовления художественных и ювелирных изделий	
ПК-3-31 Перспективные технологии литейного производства	
Уметь:	
ПК-3-У4 Производить библиографический анализ	
ПК-4: Способен обрабатывать новые технологии обработки металлических и неметаллических материалов, определения, оценки и изготовления изделий из них	
Уметь:	
ПК-4-У1 Анализировать технологические процессы при подборе оборудования для производства художественных отливок	
ПК-4-У2 Выявлять причины брака	
ПК-3: Способен анализировать новые технологические процессы в производстве изделий из металлических и неметаллических материалов	
Уметь:	
ПК-3-У2 Выбирать способ изготовления художественного изделия исходя из её сложности, вида сплава и габаритных размеров.	
ПК-3-У1 Анализировать технологические процессы	
ПК-3-У3 Выбирать состав сплава для получения художественной отливки.	
ПК-3-У5 Анализировать режимы технологических процессов	
ПК-4: Способен обрабатывать новые технологии обработки металлических и неметаллических материалов, определения, оценки и изготовления изделий из них	
Владеть:	
ПК-4-В2 Выявление причин возникновения брака при производстве изделий	

ПК-4-В1 Выбор нового оборудования, отвечающего требованиям технологического процесса
ПК-3: Способен анализировать новые технологические процессы в производстве изделий из металлических и не металлических материалов
Владеть:
ПК-3-В2 Основными особенностями способов изготовления художественных и ювелирных изделий
ПК-3-В1 Навыком изучения передовых изменений в технологии
ПК-3-В4 Навыками выявления достоинств и недостатков новых технологий по сравнению с традиционно применяемыми
ПК-3-В3 Навыками выявления характерных особенностей новой технологии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. История развития художественных отливок							
1.1	Современные производства ювелирных и художественных изделий /Пр/	3	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31	Л1.2Л2.3			
1.2	Обработка литой миниатюрной скульптуры из бронзы в целях получения художественного вида /Пр/	3	2	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.2Л2.3			
1.3	Подготовка к практическим занятиям, работа с литературой Решение тестов в Lms Canvas /Ср/	3	13	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-У4 ПК-4-31	Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
	Раздел 2. Технология получения художественных отливок отливок							
2.1	Литьё по выплавляемым моделям /Пр/	3	4	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У5 ПК-4-У1	Л1.2Л2.2			
2.2	Технология изготовления художественных и ювелирных изделий методом литья по выплавляемым моделям /Пр/	3	4	ПК-3-В2 ПК-3-В3 ПК-3-В4 ПК-4-31 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.2Л2.2 Л2.3			
2.3	Производство художественных изделий по гипсопесчаной технологии /Пр/	3	2	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У5 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В2	Л1.2Л2.2 Л2.3			
2.4	Получение ювелирного изделия по гипсопесчаной технологии /Пр/	3	4	ПК-3-В2 ПК-3-В3 ПК-3-В4 ПК-4-32 ПК-4-В1	Л1.2Л2.2 Л2.3			
2.5	Получение художественных отливок в формы из ХТС /Пр/	3	2	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У5 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В2	Л1.2Л2.3			Р1

2.6	Технология изготовления художественных изделий в формы из ПГС Контрольная работа №1 /Пр/	3	4	ПК-3-В2 ПК-3-В3 ПК-3-В4 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.2Л2.2		КМ1	
2.7	Подготовка к практическим занятиям, работа с литературой Решение тестов в Lms Canvas, подготовка домашнего задания №1 /Ср/	3	35	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У4 ПК-3-У5 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2			
Раздел 3. Основы технологии плавки								
3.1	Плавка художественных сплавов на основе меди /Пр/	3	4	ПК-3-33 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.2	Плавка художественных сплавов на основе алюминия /Пр/	3	4	ПК-3-33 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			
3.3	Плавка художественных сплавов на основе цинка /Пр/	3	2	ПК-3-33 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			Р2
3.4	Технология рафинирования и модифицирования сплавов применяемых в художественном литье Контрольная работа №2 /Пр/	3	2	ПК-3-31 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У3 ПК-3-В1	Л1.1Л2.1		КМ2	
3.5	Подготовка к практическим работам, решение тестов в LMS Canvas, подготовка домашнего задания №2 /Ср/	3	24	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У3 ПК-3-У4 ПК-3-У5 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	КР 1	ПК-3-31;ПК-3-32;ПК-3-У1;ПК-3-У2;ПК-3-У4;ПК-3-У5;ПК-4-31;ПК-4-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие основные преимущества литья по выплавляемым моделям? 2. Что такое модельная масса? Перечислите основные компоненты, входящие в ее состав. 3. Основные способы заполнения форм модельной массой. 4. Из чего изготавливают формы для получения восковых моделей в художественном литье? 5. Дать характеристику этилсиликата. Какие марки этилсиликата используют в художественном литье. 6. Что такое номограмма Шкленника? Для чего она предназначена. 7. Для чего необходимо проведение гидролиза этилсиликата? Перечислите компоненты для проведения гидролиза. 8. Как проводят гидролиз этил силиката? Что такое связующее и что такое суспензия? 9. Основной критерий качества суспензии. Правила нанесения огнеупорной оболочки. Количество наносимых слоев. 10. Вытопка и прокалка керамических оболочек при литье по выплавляемым моделям. 11. Особенности получения изделий с внутренними полостями в ЛВМ. 12. Необходимость обвязывания оболочек. 13. Необходимость защиты расплавов от взаимодействия с атмосферой при плавке. Что для этого применяют? 14. Рафинирование расплавов. Необходимость рафинирования в художественном литье. 15. Модифицирование расплавов. Необходимость модифицирования в художественном литье. 16. Раскисление металлических расплавов. Необходимость раскисления в художественном литье. 17. Что такое лигатура? Необходимость применения лигатур. 18. Диаграмма состояния Cu-Sn. Допустимое содержание олова в художественных сплавах. 19. Технология плавки бронзы. 20. Дать характеристику готового связующего ГС 20 П-В. 21. Дать характеристику готового связующего силит 20. 22. Дать характеристику ювелирным сплавам золота. Цвет сплавов, пурпурное золото. 23. Дать характеристику ювелирным сплавам серебра. Пробы сплава. 24. Дать характеристику ювелирным сплавам платины. Пробы сплава. 25. Дать характеристику ювелирным сплавам палладия.
-----	------	---	--

КМ2	КР2	ПК-3-31;ПК-3-32;ПК-3-33;ПК-3-У1;ПК-3-У3;ПК-3-У4;ПК-3-У5;ПК-4-31;ПК-4-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кратко описать технологию получения художественных изделий в гипсопесчаные формы. 2. Особенности пайки восковых моделей при получении художественных изделий в гипсопесчаные формы. Укажите оптимальное соотношение воды, гипса и песка. 3. Опишите оптимальный вариант вытопки и проковки гипсопесчаных форм-монолитов. 4. Какие марки латуней наиболее распространены для получения художественных изделий. Объясните почему. 5. Технология плавки латуни из первичных материалов. Какую печь следует выбрать? 6. Технология плавки латуни в случае готового сертифицированного сплава. Какую печь следует выбрать? 7. Как получают формы из холодно-твердеющей смеси? Каков их состав? 8. Какие художественные изделия наиболее выгодно получать в формы из ХТС, почему? 9. Дать описание художественного сплава «нейзильбер». Укажите наиболее распространенную марку нейзильбера для художественного литья. 10. Технология плавки нейзильбера из первичных материалов. Какую печь следует выбрать? 11. Технология плавки нейзильбера из готового сертифицированного сплава. Какую печь следует выбрать? 12. Формовка по цельной модели. 13. Формовка с подрезкой. Состав формовочной смеси. 14. Формовка с перекидным болваном. 15. Плавка чугуна. Влияние фосфора на литейные свойства чугуна. 16. Плавка чугуна. Влияние серы на литейные свойства чугуна. 17. Сущность литья в многократные огнеупорные эластичные формы. Какие художественные изделия получают этим способом? 18. Технология приготовления сплавов на основе цинка. Укажите наиболее распространенные марки художественных сплавов. 19. Технология приготовления сплавов на основе алюминия. Укажите наиболее распространенные марки художественных сплавов. 20. Изготовление эластичной формы с гипсовым кожухом
-----	-----	---	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Домашняя работа № 1	ПК-3-31;ПК-3-32;ПК-3-У1;ПК-3-У2;ПК-3-У5;ПК-3-В1;ПК-3-В2;ПК-3-В3;ПК-3-В4;ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-В2	<p>Разработка технологии изготовления литого художественного изделия.</p> <p>Студенты самостоятельно разрабатывают технологию изготовления художественного изделия, которая включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> проект художественного изделия; Обоснование выбора способа изготовления отливки; Литейную модель под выбранный способ литья (лепка или 3D печать); Изготовление формы для изготовления отливки. <p>После завершения ДЗ №2 студенты производят заливку изготовленной формы и обработку полученного изделия, анализируют образовавшиеся дефекты и предлагают корректировку в свой технологический процесс.</p>
P2	Домашняя работа № 2	ПК-3-33;ПК-3-У3;ПК-3-У5;ПК-3-У4;ПК-3-В3;ПК-3-В4;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Выбор сплава для изготовления отливки. В данной работе студент самостоятельно выбирает сплав для разработанной им технологии изготовления художественной отливки. Он должен руководствоваться выбранным способом литья, толщиной стенки изделия, характеристиками сплава и стилистическими особенностями изготавливаемого изделия и т.д. В отчете студент приводит обоснование выбранного сплава и разрабатывает технологию выплаки расплава (расчет шихты, выбор плавильного агрегата и т.д.)</p>

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет состоит из 3-х теоретических вопросов и представленного перечня. Полный перечень билетов хранится на кафедре.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Для получения положительной оценки на экзамене необходимо выполнение следующих условий:

- Получить положительные оценки по контрольным работам №1 и №2;
- Выполнение всех предусмотренных в дисциплине практических занятий;
- Сдачу всех предусмотренных домашних работ.

Система оценивания:

Защита отчетов по выполнению домашних работ: Итоговый отчет о выполнении домашнего задания формируется из отчетов о выполнении ДЗ №1 и №2. Итоговый отчет должен содержать: титульный лист, введение, поэтапное описание технологии изготовления художественного изделия с обоснованием выбора способа литья, материалов, сплава, оборудования и операций финишной обработки), заключение. Объем работы не должен превышать 30 страниц. Защита итогового отчета происходит в конце семестра либо на зачетной неделе. На защите студент представляет оформленный в соответствии с нормами отчет содержащий описание всех технологических операций изготовления литейной формы и заливки её расплавом по технологии, указанной в выданном задании и устно отвечает на вопросы преподавателя по описанной технологии (4 -5 вопросов).

Оценка "отлично" ставится если студент предоставил отчет, оформленный в соответствии с нормами (ГОСТ 7.32–2017, ГОСТ Р 7.0.5–2008, ГОСТ 7.1–2003, ГОСТ 7.80–2000), который содержит все указанные выше разделы и успешно отвечает на 5 вопросов преподавателя.

Оценка "хорошо" ставится если студент предоставил отчет, оформленный в соответствии с нормами (ГОСТ 7.32–2017, ГОСТ Р 7.0.5–2008, ГОСТ 7.1–2003, ГОСТ 7.80–2000), который содержит все указанные выше разделы и успешно отвечает на 4 вопроса преподавателя.

Оценка "удовлетворительно" ставится если студент предоставил отчет, оформленный в соответствии с нормами (ГОСТ 7.32–2017, ГОСТ Р 7.0.5–2008, ГОСТ 7.1–2003, ГОСТ 7.80–2000), который содержит все указанные выше разделы и успешно отвечает на 3 вопроса преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" ставится если студент НЕ предоставил отчет или предоставил отчет оформленный НЕ в соответствии с нормами (ГОСТ 7.32–2017, ГОСТ Р 7.0.5–2008, ГОСТ 7.1–2003, ГОСТ 7.80–2000), или в котором содержит НЕ все указанные выше разделы, либо НЕ смог ответить хотя бы на 3 вопроса преподавателя.

Контрольные работы: контрольные работы состоят из 2-х теоретических вопросов из представленного перечня. На написание контрольной работы отводится 15-20 минут. Оценка выставляется после проверки работы преподавателем.

Оценка "Отлично" ставится если ответы на 2 вопроса полностью верны

Оценка "Хорошо" ставится если ответы на 2 вопроса верны, но содержат незначительные ошибки.

Оценка "Удовлетворительно" ставится если ответ на один вопрос полностью верен.

Оценка "неудовлетворительно" ставится если ответы на 2 вопроса не верны.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Курдюмов А. В., Пикунов М. В., Чурсин В. М., Бибиков Е. Л.	Производство отливок из сплавов цветных металлов: Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 'Литейное производство черных и цвет. металлов'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1996
Л1.2	Палачев В. А., Титов А. Ю., Мухамедова А. А., Герасимов С. П.	Технология художественного и прецизионного литья (N 3708): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Курдюмов А. В., Михайлов А. М., Бауман Б. В., др., Курдюмов А. В.	Лабораторные работы по технологии литейного производства	Библиотека МИСиС	М.: Машиностроение, 1990

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.2	Герасимов С. П.	Технология художественного и прецизионного литья: Лаб. практикум для студ. спец. 1104	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001
Л2.3	Палачев В. А.	Технология художественной обработки материалов. Основы художественной обработки металлов (N 3319): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС	http://elibrary.misis.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY	http://elibrary.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	SolidWorks Education 1000 CAMPUS
П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas
П.5	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	http://elibrary.misis.ru/ - электронная библиотека НИТУ "МИСИС"
И.2	http://biblioclub.ru/ - Полнотекстовая Университетская библиотека онлайн
И.3	www.sciencedirect.com - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир
И.4	https://link.springer.com - (коллекция Freedom) - база полнотекстовых научных журналов издательства Эльзевир

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
А-107	Учебная лаборатория/ Формовочная лаборатория:	верстаки формовочные-бшт, бегуны для приготовления формовочной смеси, бункер хранения формовочной смеси, печи сопротивления, печь индукционная РЕЛТЕК, верстак слесарный, стеллаж хранения моделей и стержневых ящиков, стеллаж с опоками, кладовая хранения шихтовых материалов
А-218	Учебная лаборатория/ Ювелирного дела:	8 верстаков, оснащенных 7 бормашинами и ручным слесарным инструментом, печь сопротивления, 2 шкафа для хранения форм, расходных материалов и инструмента
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

--