

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
А.И. Елкин
« 31 » 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ХУДОЖЕСТВЕННОГО И ЮВЕЛИРНОГО ЛИТЬЯ»

направление подготовки / специальность
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

направленность (профиль) подготовки
Материаловедение и цифровые производственные технологии

г. Владимир

Год 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Основы художественного и ювелирного литья» – приобретение универсальных и общепрофессиональных компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС ВО, связанных формированием инженерных знаний и навыков в области современных информационных и компьютерных технологий.

Задачи:

понимать основы технологических процессов изготовления отливок художественного и ювелирного назначения, назначать способы подвода ЛПС, применительно к различным методам литья при изготовлении отливок художественного и ювелирного назначения, выбирать метод изготовления отливок художественного и ювелирного назначения, определять места питания жидким металлом отливок художественного и ювелирного назначения, а также прогнозировать возможные дефекты литья, владеть навыками изготовления форм и стержней, выбора плоскости разъема для отливок художественного и ювелирного назначения и способами изготовления модельной оснастки для отливок художественного и ювелирного назначения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы художественного и ювелирного литья» относится к факультативным дисциплинам.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.1. Знает основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов	знает основы технологических процессов изготовления отливок художественного и ювелирного назначения, способы подвода ЛПС, применительно к различным методам литья при изготовлении отливок художественного и ювелирного назначения	Тестовые вопросы, практические задания
	ОПК-2.2. Умеет осуществлять сбор исходных данных для составления технического задания на проектирование	умеет обосновано выбирать метод изготовления отливок художественного и ювелирного назначения, определять места питания жидким металлом отливок художественного и ювелирного назначения, а также прогнозировать возможные дефекты литья	
	ОПК-2.3. Владеет навыками проектирования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических,	Владеет способами изготовления модельной оснастки для отливок художественного и ювелирного назначения	

	социальных и других ограничений		
ПК-5. Способен эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с нормами техники безопасности и требованиями экологии.	ПК-5.1. Знает правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; средства и методы повышения безопасности, экологичности технических средств и технологических процессов производства	Знает технологии изготовления художественных отливок, различия технологических процессов с учетом безопасности, экологичности технических средств и технологических процессов производства	Тестовые вопросы, практические задания
	ПК-5.2. Умеет эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности	Умеет работать с основными механизмами и устройствами для получения художественных отливок	
	ПК-5.3. Владеет навыками безопасной работы со стандартным технологическим оборудованием	Владеет навыками обслуживания и наладки технологического оборудования для получения художественных отливок	

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1.	Методы изготовления отливок художественного и ювелирного назначения	4	1-18			36		36	рейтинг-контроль 1 рейтинг-контроль 2 рейтинг-контроль 3
Всего за 4 семестр:		4	18			36		36	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР									-
Итого по дисциплине:		4	18			36		36	Зачет с оценкой

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Методы изготовления отливок художественного и ювелирного назначения.
Содержание практических занятий.

Изготовление отливок в формах из песчано-глинистой смеси

Изготовление отливок в формах из песчано-смоляной холодно-твердеющей смеси

Изготовление отливок в формах из песчано-смоляной смеси горячего отверждения

Изготовление отливок методом литья с центрифугированием расплава

Изготовление отливок методом кокильного литья

Изготовление отливок методом литья по выплавляемым моделям

Изготовление отливок методом литья по выжигаемым моделям

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3).

Вопросы к рейтинг-контролю № 1

1. Основные факторы при выборе процесса литья.
2. Классификация прогрессивных методов литья.
3. Литье в оболочковые формы. Сущность метода. Область применения.

4. Преимущества и недостатки процесса литья в оболочковые формы.
5. Материалы, применяемые при литье в оболочковые формы: кварцевые пески и смолы, добавки, увлажнители.
6. Способы плакирования.
7. Процесс изготовления форм и стержней при литье в оболочковые формы.
8. Классификация машин для изготовления оболочковых полуформ.
9. Бункерный способ. Рамочный способ. Пескодувный способ.
10. Центробежный способ изготовления стержней.
11. Склеивание полуформ при литье в оболочковые формы.
12. Требования к модельной оснастке, материалы при литье в оболочковые формы.
13. Литье по выплавляемым моделям. Основные сведения о процессе.
14. Схема технологического процесса изготовления отливок при литье по выплавляемым моделям.
15. Преимущества и недостатки. Область применения литья по выплавляемым моделям.
16. Изготовление модели, пресс-формы при литье по выплавляемым моделям.
17. Изготовление модельных блоков, модельные составы при литье по выплавляемым моделям.
18. Изготовление оболочковой формы, требования, материалы: огнеупорные материалы, связующие.
19. Удаление модельного состава. Формовка оболочек, прокаливание, заливка.

Вопросы к рейтинг-контролю № 2

1. Литье по газифицируемым моделям. Сущность процесса. Область применения.
2. Преимущества и недостатки литья по газифицируемым моделям.
3. Схема технологического процесса литья по газифицируемым моделям.
4. Материал моделей, свойства, требования.
5. Технологический процесс изготовления газифицируемых моделей. Способы: ванный, автоклавный, внешний тепловой удар, внутренний тепловой удар, ТВЧ.
6. Сборка моделей, подготовка к формовке.
7. Изготовление формы, материалы.
8. Заливка, выбивка, очистка отливок. Регенерация отработанных материалов.
9. Центробежное литье. Сущность и особенности способа.
10. Преимущества и недостатки. Область применения центробежного литья.
11. Технологический процесс центробежного литья.
12. Нанесение покрытий, футеровка формы при центробежном литье.
13. Литье труб. Литье би-металлических изделий. Разновидности способа
14. Центробежное литье фасонных изделий.
15. Центробежные машины. Центробежно-планетарное литье.

Вопросы к рейтинг-контролю № 3

1. Литье в кокиль. Сущность и особенности способа.
2. Преимущества и недостатки. Область применения литья в кокиль.
3. Технологический процесс литья в кокиль.
4. Классификация кокилей. Материалы, конструкция, охлаждение.
5. Облицованные и анодированные кокили.
6. Кокильные машины.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины в форме зачета.

Вопросы для проведения зачета

1. Основные факторы при выборе процесса литья.

2. Классификация прогрессивных методов литья.
3. Литье в оболочковые формы. Сущность метода. Область применения.
4. Преимущества и недостатки процесса литья в оболочковые формы.
5. Материалы, применяемые при литье в оболочковые формы: кварцевые пески и смолы, добавки, увлажнители.
6. Способы плакирования.
7. Процесс изготовления форм и стержней при литье в оболочковые формы.
8. Классификация машин для изготовления оболочковых полуформ.
9. Бункерный способ. Рамочный способ. Пескодувный способ.
10. Центробежный способ изготовления стержней.
11. Склеивание полуформ при литье в оболочковые формы.
12. Требования к модельной оснастке, материалы при литье в оболочковые формы.
13. Литье по выплавляемым моделям. Основные сведения о процессе.
14. Схема технологического процесса изготовления отливок при литье по выплавляемым моделям.
15. Преимущества и недостатки. Область применения литья по выплавляемым моделям.
16. Изготовление модели, пресс-формы при литье по выплавляемым моделям.
17. Изготовление модельных блоков, модельные составы при литье по выплавляемым моделям.
18. Изготовление оболочковой формы, требования, материалы: огнеупорные материалы, связующие.
19. Удаление модельного состава. Формовка оболочек, прокаливание, заливка.
20. Литье по газифицируемым моделям. Сущность процесса. Область применения.
21. Преимущества и недостатки литья по газифицируемым моделям.
22. Схема технологического процесса литья по газифицируемым моделям.
23. Материал моделей, свойства, требования.
24. Технологический процесс изготовления газифицируемых моделей. Способы: ванный, автоклавный, внешний тепловой удар, внутренний тепловой удар, ТВЧ.
25. Сборка моделей, подготовка к формовке.
26. Изготовление формы, материалы.
27. Заливка, выбивка, очистка отливок. Регенерация отработанных материалов.
28. Центробежное литье. Сущность и особенности способа.
29. Преимущества и недостатки. Область применения центробежного литья.
30. Технологический процесс центробежного литья.
31. Нанесение покрытий, футеровка формы при центробежном литье.
32. Литье труб. Литье би-металлических изделий. Разновидности способа
33. Центробежное литье фасонных изделий.
34. Центробежные машины. Центробежно-планетарное литье.
35. Литье в кокиль. Сущность и особенности способа.
36. Преимущества и недостатки. Область применения литья в кокиль.
37. Технологический процесс литья в кокиль.
38. Классификация кокилей. Материалы, конструкция, охлаждение.
39. Облицованные и анодированные кокили.
40. Кокильные машины.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Раздел 1. Понятие информационных технологий в металлургии

Литейные материалы и формы:

Теоретические основы производства резиновых пресс-форм

Резиновые смеси для производства резиновых пресс-форм

Свойства резиновой пресс-формы: прочность, эластичность, стойкость к термоокислительному старению и адгезия к модельному составу.

Температурно-временные параметры вулканизации.

Теоретические основы изготовления выплавляемых моделей

Модельные составы, их физико-механические, химические, технологические, технико-экономические и санитарно-технические показатели.

Способы и методы литья:

Методы приготовления расплавов из драгоценных металлов.

Основные факторы, влияющие на качество расплавов и потери металлов при плавке, их взаимосвязь.

Установление качественной и количественной взаимосвязи между величиной металлургических угаров и основными тепло физическим и свойствами расплавов. Составление и расчет шихты. Основные положения. Методы расчета. Рекомендуемые составы.

Методы плавки сплавов.

Виды плавильных агрегатов.

Защитные среды, покровные флюсы и раскислители, лигатуры и модификаторы.

Порядок загрузки компонентов шихты в плавильный агрегат.

Технологические основы литья:

Основные факторы литья, их взаимосвязь и влияние на качество слитков.

Требования к качеству слитков, обрабатываемых давлением.

Продолжительность разлива. Масса, размеры, материал, форма изложницы и требования к температурным режимам при литье в изложницу.

Усадочные и ликвационные явления при кристаллизации расплавов и охлаждении слитков.

Методы расчёта и оптимальные значения важнейших параметров литья с направленной кристаллизацией слитков. Виды литниково - питающих систем и их расчёт.

Выбор систем в зависимости от скоростных режимов охлаждения, усадки металла и видов дефектов в отливке.

Особенности литья ювелирных сплавов:

Теоретические основы литья сплавов золота и серебра.

Особенности литья сплавов золота и серебра.

Технологические основы литья сплавов на основе платины и палладия.

Особенности литья сплавов на основе платины и палладия.

Механические свойства литых изделий из сплавов платины и палладия.

Припойные сплавы.

Особенности литья ювелирных изделий с камнями.

Требования к режимам прокаливания опок и их охлаждению при литье изделий с ювелирными вставками (камнями).

Структурные превращения и изменения свойств сплавов драгоценных металлов при кристаллизации и охлаждении.

Изучение механических свойств литых изделий и факторы, влияющие на эти свойства

Методы определения пробы драгоценных ювелирных сплавов и управление качеством ювелирной продукции:

Методы пробирного анализа ювелирных изделий.

Комплексная система управления качеством ювелирной продукции (КС УКП).

Основные принципы формирования и разработки системы управления качеством ювелирной продукции.

Критерии оценки эффективности действия КС УКП.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ	
Основная литература			
Некрасов Г.Б. Основы технологии литейного производства. Плавка, заливка металла, кокильное литье [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Некрасов Г.Б., Одарченко И.Б.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 224 с.	2013	http://www.iprbookshop.ru/3552 1	
Марукович Е.И. Литейные сплавы и технологии [Электронный ресурс]/ Марукович Е.И., Карпенко М.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 443 с.	2012	http://www.iprbookshop.ru/2946 9	
Учебно-технологический практикум по литейному производству [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.Ф. Абакумов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 76 с.	2012	http://www.iprbookshop.ru/3158 1	
Дополнительная литература			
Чернышов Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чернышов Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2011.— 288 с.	2011	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=210136	
Теория и технология литейного производства. В 2 ч. Ч. 2. Технол. изгот. отливок в разов. формах: Учеб. / Д.М.Кукуй и др. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011 - 406 с.	2011	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=211699	

6.2. Периодические издания

Журналы «Вопросы материаловедения», «Материаловедение».

6.3. Интернет-ресурсы

www.materialscience.ru,

<http://xn--80aagiccszezsw.xn--plai/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для

самостоятельной работы. Практические работы проводятся в специализированных аудиториях.

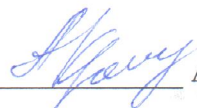
Лекционные аудитории оборудованы проекторами. Ноутбук.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: математические пакеты Mathcad 14, MATLAB R14, , CAD/CAM/CAE-система Pro/ENGINEER Wildfire 4 (включая Pro/MECHANICA), КОМПАС 3D v.12; и программное обеспечение со свободными лицензиями: GIMP, Gthumb, udraw, ImageJ, Inkspace, Dia, Sribus, Maxima, SAGE, qalculate, Scilab, Axiom, GNU Octave, SDDS, GNU R, gnuplot, OpenDX, Elmer, Calculix, Impact, WARP3D, Code_Aster, OpenFOAM, OpenCalphad, QCad, BRL CAD, gCAD3D, FreeCAD, OpenSCAD, T-FLEX CAD, Eclipse, MS Visual Studio Express, Free Pascal Compiler.

Рабочую программу составил
доцент кафедры ТФ и КМ, к.т.н. Д.В. Сухоруков _____

Рецензент

Заместитель генерального директора по производству
ООО «НПО «ИнЛитТех» _____

 А.А. Крещик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ
Протокол № 1 от 31.08 2021 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ _____ В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 22.03.01 «Материаловедение и
технологии материалов»

Протокол № 1 от 31.08. 2021 года

Председатель комиссии _____ В.А. Кечин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

