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
«20» 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК»

направление подготовки / специальность
22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

направленность (профиль) подготовки
Прогрессивные технологии изготовления изделий из металлических и неметаллических материалов

г. Владимир

Год 2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Особенности проектирования технологии изготовления заготовок» – приобретение универсальных и общепрофессиональных компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС ВО, связанных формированием инженерных знаний и навыков в области проектирования изготовления заготовок.

Задачи:

Правильно использовать современные знания для проектирования технологий изготовления отливок и полуфабрикатов.

Знать современные тенденции развития технологий получения литых заготовок; особенности межоперационных и подготовительных процессов производств; методики расчета литниковых систем; основные технические стандарты отрасли.

Уметь рассчитывать литниковые системы и прибыли; использовать фундаментальные общеинженерные знания; проектировать технологический процесс изготовления литых заготовок.

Владеть навыками использования методов изготовления литейных форм.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Особенности проектирования технологии изготовления заготовок» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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	
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знает методы управления и организации командной работы, основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели	Знает методы управления и организации технологических процессов изготовления заготовок	Тестовые вопросы, практические задания
	УК-3.2. Умеет разрабатывать командную стратегию, организовывать работу коллектива, разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту.	Умеет работать в группе и назначать роли исполнителям при изготовлении заготовок	Тестовые вопросы, практические задания
	УК-3.3. Владеет навыками постановки цели в условиях командой работы, способами управления командной работой в решении поставленных задач, навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.	Владеет навыками составления плана изготовления заготовок	

ПК-3. Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	ПК-3.1. Знает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	Знает характеристики и отличительные способности различных прогрессивных методов изготовления заготовок	Тестовые вопросы, практические задания
	ПК-3.2. Умеет анализировать данные о химическом составе и структуре материалов, способах их формирования; устанавливать связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами; разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с	Умеет анализировать о химическом составе и структуре материалов, способах их формирования при использовании того или иного метода изготовления заготовок	Тестовые вопросы, практические задания
	ПК-3.3. Владеет навыками математического моделирования состава материалов, комплекса физико-механических свойств и их методов исследования	Владеет навыками прогнозирования получения определенных структуры и свойств изделий при использовании формирования при использовании того или иного метода изготовления заготовок	
ПК-8. Способен осуществлять методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	ПК-8.1. Знает основные рекомендации по методическому обеспечению разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	Знает основные технологические процессы изготовления заготовок	Тестовые вопросы, практические задания
	ПК-8.2. Умеет прогнозировать возможные нарушения технологии производства и обработок материалов, включая неисправности оборудования	Умеет прогнозировать возможные нарушения технологии производства отливок и полуфабрикатов при применении прогрессивных технологий	
	ПК-8.3. Владеет способностью осуществляет методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	Владеет способностью разрабатывать карты технологических процессов и межоперационных переделов	

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 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.	Введение. Теория литейной формы	3	1-4	2				20	
2.	Современные формовочные материалы и смеси	3	5-6	4					рейтинг-контроль 1
3.	Особенности проектирования технологических процессов изготовления отливок, литейных форм и стержней	3	11-12	4	10				рейтинг-контроль 2 рейтинг-контроль 3
4.	Прогрессивная технология изготовления литейных форм и стержней	3	15-18	4				61	
Всего за 3 семестр:		3	18	**18**	18			81	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР									-
Итого по дисциплине:		3	18	**18**	18			81	Экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Теория литейной формы

1.1 Современные представления о литейной форме.

Общая технологическая схема производства отливок в разовых песчаных формах. Требования к литейной форме. Классификация литейных форм по служебным свойствам, методам формообразования, конструкции.

1.2 Силовые взаимодействия отливки с формой

Виды и этапы взаимодействия. Необходимая прочность формы для различных этапов получения отливки. Изменения прочности формы в процессе взаимодействия ее с отливкой. Разупрочнение формы и дефекты отливки.

1.3 Тепловое взаимодействие отливки с формой

Распространение тепла в форме. Теплоемкость, теплопроводность. Температуропроводность, аккумулирующая способность формы. Влияние свойств формы на заполняемость, скорость затвердевания и охлаждения отливок. Изменение свойств формы при взаимодействии с металлом отливки.

1.4 Газовые процессы в литейной форме

Образование газов в форме и их проникновение в металл. Пористость, газопроницаемость, газотворность. Источники газов. Направленный газовый поток в негазотворной и газотворной формах и его регулирование.

1.5 Физико-химическое взаимодействие отливки с формой

Влияние химического и минералогического составов формы на образование пригара. Чистота поверхности и механизм образования пригара на отливках. Изменение состава металла отливки.

Раздел 2. Современные формовочные материалы и смеси

2.1 Современные формовочные материалы

Основные требования, предъявляемые к формовочным материалам. Формовочные пески и глины, классификация и маркировка, химическая и гранулометрическая характеристики. Современные синтетические связующие материалы, классификация связующих. Механизм упрочняющего действия различных связующих.

2.2 Высококачественные песчано-глинистые формовочные смеси и их свойства

Современные процессы и оборудование для получения отливок в "сырых" песчано-глинистых формах. Классификация формовочных смесей. Подготовка исходных материалов и приготовление смесей. Физико-механические и технологические свойства песчано-глинистых формовочных смесей, их определение и регулирование. Тенденции развития способов изготовления разовых форм из сырых песчано-глинистых смесей. Уплотнение форм воздушным потоком с прессованием, способ СЕЙАТСУ. Примеры, характеризующие высокую точность отливок и технологичность процесса формовки. Регенерация смесей песчано-глинистых формовочных смесей.

2.3. Современные химически-твердеющие формовочные и стержневые смеси

Химически-твердеющие формовочные и стержневые смеси. Классификация смесей для различных классов и способов изготовления стержней. Стержневые смеси на органических связующих и синтетических смолах. Стержневые смеси на неорганических связующих.

2.4. Современные разделительные и противопригарные пасты и краски

Противопригарные добавки, припылы, краски, пасты и натирки. Высокоогнеупорные и химически нейтральные материалы для формовочных смесей, разделительных и противопригарных красок. Составы, приготовление и применение противопригарных паст и красок.

Раздел 3. Особенности проектирования технологических процессов изготовления отливок, литейных форм и стержней

3.1. Конструирование технологичных отливок

Основные требования к технологической конструкции литой детали и отдельным ее частым. Конструирование отливок одновременного и направленного затвердевания. Изменение конструкций литых деталей с целью улучшения их технологичности: исключение стержней, отъемных частей, жеребеек, облегчение выбивки стержней, уменьшение веса при сохранении максимальной прочности, с минимальными напряжениями, без коробления и трещин.

3.2. Расчет и конструирование литниково-питающих систем

Назначение литниковой системы. Требования к литниковым системам. Элементы литниковой системы. Типы литниковых систем. Основные принципы подвода металла в форму. Задержание шлака и неметаллических включений в литниковой система. Выпор, его

назначение и выбор места установки. Методы расчета литниковых систем для различных отливок и различных видов производства.

3.3. Конструирование прибылей для отливок и методика их расчета

Питание отливок. Усадка металла. Направленное и одновременное затвердевание. Прибыли, их назначение, виды и расположение на отливках. Улучшение работы прибылей. Теплоизоляция и обогрев прибылей. Методики расчета.

3.4. Холодильники и методика их расчета

Холодильники. Их назначение и виды. Методика расчета.

3.5. Основы проектирования отливок

Разработка литейной технологии и составление технической документации на ее. Основные правила выбора положения отливки в форме и рационального разъема модели, формы и стержней. Виды разъема. Определение припусков на механическую обработку и усадку. Конструктивные и формовочные уклоны. Галтели. Допуски. Выбор способа изготовления отливки, оборудования, оснастки и инструмента.

3.6. Правила выполнения чертежей отливок

3.7. Основы проектирования литейных форм и стержней

Конструкции форм, опок, газоотводные канаты. Определение границ, конструкций и размеров стержней и их знаков. Зазоры. Фиксаторы. Правила выполнения чертежей элементов литейной формы и стержней. Чертеж формы в сборе.

Раздел 4. Прогрессивная технология изготовления разовых форм и стержней

4.1. Способы изготовления форм из песчано-глинистых смесей

Классификация способов формовки. Ручная формовка в почве по мягкой и жесткой постели, формовка в кессонах, жакетах, по шаблону, скелетная формовка, в стержнях.

Ручная формовка в опоках: с подрезкой, с отъемными частями, с фальшивой опокой, с перекидным болваном и др.

4.2. Современные способы машинной формовки песчано-глинистых смесей

Способы уплотнения формовочной смеси прессованием. Прессование диафрагмой. Вибропрессование, прессование под высоким удельным давлением, уплотнение встряхиванием, пескодувно-прессования формовка, импульсная формовка, безопочная формовка, вакуумная формовка, пескометная, формовка замораживанием и магнитная. Уплотнение форм воздушным потоком с прессованием, способ СЕЙАТСУ.

4.3. Способы изготовления стержней

Способы уплотнения стержней. Армирование и вентиляция стержней. Контроль, сборка и склейка стержней. Изготовление стержней в ящиках и по шаблону. Специальные способы изготовления стержней.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 3. Особенности проектирования технологических процессов изготовления отливок, литейных форм и стержней

Содержание практических занятий.

Разработка чертежа полости формы

Определение основных размеров литниковой системы отливки

Определение геометрических размеров прибылей отливки

Разработка чертежа отливки

Проектирование модельного комплекта

Выбор размеров опок и проектирование модельных плит

Проектирование форм в сборе и расчёт массы груза для форм

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 критерии оценки эффективности технологических процессов литья.
2. Современные представления о литейной форме. Общая технологическая схема изготовления отливок в разовых формах ПГФ.
3. Основные требования к литейной форме. Классификация литейных форм.
4. Силовое взаимодействие отливки с формой на первом этапе.
5. Явление гидравлического затвора. Дефекты отливок, связанные с этим явлением.
6. Ужимины и плены. Механизм их образования.
7. Причины образования засоров. Мероприятия для их уменьшения.
8. Мероприятия, направленные на устранение дефектов отливок, образующихся на первом этапе силового взаимодействия.
9. Для предотвращения образования ужимин на отливках наносятся риски или накатка на больших горизонтальных плоскостях формы. Как объяснить положительный эффект действия этих рисок? Почему качество отливок типа «плита», залитых в наклонном положении, выше, чем при заливке в горизонтальном положении?
10. Чем объяснить тот факт, что ужимины и плены чаще образуются на верхних и выпуклых поверхностях отливки, реже на вынутых и нижних?
11. Силовое взаимодействие отливки с формой на 2-ом этапе и связанные с этим явления.
12. Основные причины литейных напряжений в отливках
13. Горячие и холодные трещины. Температурный интервал их образования.
14. Мероприятия по уменьшению склонности металла к трещинам.
15. Расчет напряжений в отливке из-за сопротивления формы.
16. Мероприятия по улучшению податливости формовочных и стержневых смесей.
17. Силовое взаимодействие отливки с формой на 3-м этапе.
18. Тепловое взаимодействие отливки с формой. Температурно-временное поле отливки и формы.
19. Теплофизические свойства формовочных и стержневых смесей.
20. Огнеупорность формовочных смесей. Факторы, влияющие на огнеупорность. Контроль огнеупорности.
21. Физические и физико-химические процессы при нагреве формы.
22. Теплоаккумулирующая способность формы. Ее регулирование.
23. Модифицированные превращения в кварцевом песке и связанные с этим дефекты отливок.
24. Влияние теплофизических свойств материала формы на структуру и свойства отливок.
25. Понятие теплоемкости, теплопроводности и температуро- проводности.
26. Какие изменения происходят в формовочных и стержневых смесях в результате теплового взаимодействия отливки с формой?

Вопросы к рейтинг-контролю № 2

1. Причины образования газовых раковин эндогенного и экзогенного характера.
2. Газотворность формовочных и стержневых смесей. Источники газов в литейной форме.
3. Газопроницаемость. Определение газопроницаемости.
4. Формирование газового давления. График изменения давления. Критические значения давления для чугуна и стали.
5. Факторы, влияющие на коэффициент газопроницаемости.
6. Условия образования газовых раковин.
7. Поверхностные газовые раковины. Причины их образования.
8. Ситовидная пористость
9. Меры борьбы с газовыми дефектами.
10. Газоусадочные дефекты.
11. Установка в форму для стальных отливок окисленных жеребеек или внутренних холодильников приводит к образованию в отливках дефектов. Что это за дефекты? Как объяснить причину образования этих дефектов.
12. Чем вредна примесь CaC03 (известняка, мела) в формовочных материалах? Как быстро и просто проверить наличие CaCOз в формовочных материалах? Формы и стержни «по-сухому» рекомендуется собирать под заливку горячими. В чем смысл такой рекомендации? К каким дефектам приведет сборка горячей формы и холодного стержня или, наоборот, холодной формы и горячего стержня?
13. Меры по снижению газового давления в форме. К каким дефектам отливок может привести применение формовочных смесей с недостаточным количеством влаги, с избытком влаги?
14. Физические и физико-химические процессы, протекающие на границе контакта отливка - форма.
15. Что такое пригар? Виды пригара.
16. Химический пригар. Причины и механизм его образования. Формы, влияющие на величину химического пригара.
17. Меры борьбы с химическим пригаром.
18. Механический и термический пригар. Расчет критического напора жидкого металла для проникновения его в поры формы.
19. Меры борьбы с механическим пригаром.
20. Условия формирования легкоотделяемого пригара.
21. Мероприятия по уменьшению пригара на стальном и чугунном литье.
22. Мероприятия, направленные на уменьшение физико-химического взаимодействия отливки с формой.
23. Почему внутренние поверхности отливок имеют больший пригар, чем наружные?
24. В чем заключается сущность «Окислительной» теории пригара?
25. Какие факты свидетельствуют о том, что пригар - это явление комплексное?

Вопросы к рейтинг-контролю № 3

1. Основные рекомендации по обеспечению технологичности внешнего очертания литых деталей.
2. Основные рекомендации по обеспечению технологичности внутренних полостей и отверстий в отливках.
3. Выбор толщины стенок отливок.

4. Основные рекомендации по выполнению сопряжений стенок, углов и переходов литых деталей.
5. Каким образом определяют правильность выбора близко расположенных сечений отливки? Пояснить конкретными примерами.
6. Обоснование выбора способа изготовления отливки.
7. Рекомендации по выбору положения отливки в форме при заливке.
8. Рекомендации по выбору положения разъема формы.
9. Основные рекомендации по определению количества и границ стержней. Определение размеров знаковых частей стержней по ГОСТ 3212-82.
10. Правила выполнения чертежа детали с элементами литейной технологии (ГОСТ 3.1125-88).
11. Определение припусков на механическую обработку литых деталей (ГОСТ 26645-85).
12. Правила выполнения формовочных уклонов (ГОСТ 3212-82).
13. Знаковые части моделей и стержневых ящиков.
14. Литниковые - питающие системы (ЛПС), назначение и основные элементы.
15. Выбор места подвода металла и конструкции ЛПС. Классификация ЛПС.
16. Методики расчета ЛПС.
17. Правила расположения прибылей на отливках.
18. Классификация прибылей.
19. Повышение эффективности работы прибылей.
20. Закрытые прибыли. В форме при применении закрытых прибылей необходимо делать от них газовый канал. К каким дефектам может привести невыполнение этого требования?
21. Обогреваемые прибыли.
22. Легкоотделяемые прибыли.
23. Прибыли, работающие под газовым давлением.
24. Методики расчета прибылей.
25. Холодильники. Назначение, виды.
26. Классификация и выбор опок.
27. Расчет загрузки опок.

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

Вопросы для проведения экзамена

1. Основные критерии оценки эффективности технологических процессов литья.
2. Современные представления о литейной форме. Общая технологическая схема изготовления отливок в разовых формах ПГФ.
3. Основные требования к литейной форме. Классификация литейных форм.
4. Силовое взаимодействие отливки с формой на первом этапе.
5. Явление гидравлического затвора. Дефекты отливок, связанные с этим явлением.
6. Ужимины и плены. Механизм их образования.
7. Причины образования засоров. Мероприятия для их уменьшения.
8. Мероприятия, направленные на устранение дефектов отливок, образующихся на первом этапе силового взаимодействия.
9. Для предотвращения образования ужимин на отливках наносятся риски или накатка на больших горизонтальных плоскостях формы. Как объяснить положительный эффект действия этих рисок? Почему качество отливок типа

«плита», залитых в наклонном положении, выше, чем при заливке в горизонтальном положении?

10. Чем объяснить тот факт, что ужимины и плены чаще образуются на верхних и выпуклых поверхностях отливки, реже на вынутых и нижних?
11. Силовое взаимодействие отливки с формой на 2-ом этапе и связанные с этим явления.
12. Основные причины литейных напряжений в отливках
13. Горячие и холодные трещины. Температурный интервал их образования.
14. Мероприятия по уменьшению склонности металла к трещинам.
15. Расчет напряжений в отливке из-за сопротивления формы.
16. Мероприятия по улучшению податливости формовочных и стержневых смесей.
17. Силовое взаимодействие отливки с формой на 3-м этапе.
18. Тепловое взаимодействие отливки с формой. Температурно-временное поле отливки и формы.
19. Теплофизические свойства формовочных и стержневых смесей.
20. Огнеупорность формовочных смесей. Факторы, влияющие на огнеупорность. Контроль огнеупорности.
21. Физические и физико-химические процессы при нагреве формы.
22. Теплоаккумулирующая способность формы. Ее регулирование.
23. Модифицированные превращения в кварцевом песке и связанные с этим дефекты отливок.
24. Влияние теплофизических свойств материала формы на структуру и свойства отливок.
25. Понятие теплоемкости, теплопроводности и температуро- проводности.
26. Какие изменения происходят в формовочных и стержневых
27. смесях в результате теплового взаимодействия отливки с формой?
28. Причины образования газовых раковин эндогенного и экзогенного характера.
29. Газотворность формовочных и стержневых смесей. Источники газов в литейной форме.
30. Газопроницаемость. Определение газопроницаемости.
31. Формирование газового давления. График изменения давления. Критические значения давления для чугуна и стали.
32. Факторы, влияющие на коэффициент газопроницаемости.
33. Условия образования газовых раковин.
34. Поверхностные газовые раковины. Причины их образования.
35. Ситовидная пористость
36. Меры борьбы с газовыми дефектами.
37. Газоусадочные дефекты.
38. Установка в форму для стальных отливок окисленных жеребеек или внутренних холодильников приводит к образованию в отливках дефектов. Что это за дефекты? Как объяснить причину образования этих дефектов.
39. Чем вредна примесь CaC03 (известняка, мела) в формовочных материалах? Как быстро и просто проверить наличие CaCOз в формовочных материалах? Формы и стержни «по-сухому» рекомендуется собирать под заливку горячими. В чем смысл такой рекомендации? К каким дефектам приведет сборка горячей формы и холодного стержня или, наоборот, холодной формы и горячего стержня?
40. Меры по снижению газового давления в форме. К каким дефектам отливок может привести применение формовочных смесей с недостаточным количеством влаги, с избытком влаги?

41. Физические и физико-химические процессы, протекающие на границе контакта отливка - форма.
42. Что такое пригар? Виды пригара.
43. Химический пригар. Причины и механизм его образования. Формы, влияющие на величину химического пригара.
44. Меры борьбы с химическим пригаром.
45. Механический и термический пригар. Расчет критического напора жидкого металла для проникновения его в поры формы.
46. Меры борьбы с механическим пригаром.
47. Условия формирования легкоотделяемого пригара.
48. Мероприятия по уменьшению пригара на стальном и чугунном литье.
49. Мероприятия, направленные на уменьшение физико-химического взаимодействия отливки с формой.
50. Почему внутренние поверхности отливок имеют больший пригар, чем наружные?
51. В чем заключается сущность «Окислительной» теории пригара?
52. Какие факты свидетельствуют о том, что пригар - это явление комплексное?
53. Основные рекомендации по обеспечению технологичности внешнего очертания литых деталей.
54. Основные рекомендации по обеспечению технологичности внутренних полостей и отверстий в отливках.
55. Выбор толщины стенок отливок.
56. Основные рекомендации по выполнению сопряжений стенок, углов и переходов литых деталей.
57. Каким образом определяют правильность выбора близко расположенных сечений отливки? Пояснить конкретными примерами.
58. Обоснование выбора способа изготовления отливки.
59. Рекомендации по выбору положения отливки в форме при заливке.
60. Рекомендации по выбору положения разъема формы.
61. Основные рекомендации по определению количества и границ стержней. Определение размеров знаковых частей стержней по ГОСТ 3212-82.
62. Правила выполнения чертежа детали с элементами литейной технологии (ГОСТ 3.1125-88).
63. Определение припусков на механическую обработку литых деталей (ГОСТ 26645-85).
64. Правила выполнения формовочных уклонов (ГОСТ 3212-82).
65. Знаковые части моделей и стержневых ящиков.
66. Литниковые - питающие системы (ЛПС), назначение и основные элементы.
67. Выбор места подвода металла и конструкции ЛПС. Классификация ЛПС.
68. Методики расчета ЛПС.
69. Правила расположения прибылей на отливках.
70. Классификация прибылей.
71. Повышение эффективности работы прибылей.
72. Закрытые прибыли. В форме при применении закрытых прибылей необходимо делать от них газовый канал. К каким дефектам может привести невыполнение этого требования?
73. Обогреваемые прибыли.
74. Легкоотделяемые прибыли.
75. Прибыли, работающие под газовым давлением.
76. Методики расчета прибылей.

77. Холодильники. Назначение, виды.
78. Классификация и выбор опок.
79. Расчет загрузки опок.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Раздел 1. Введение. Теория литейной формы

1. Возникновение и развитие технологии получения отливок
2. Схемы технологических процессов получения отливок

Раздел 2. Прогрессивная технология изготовления литейных форм и стержней

3. Формовочные и стержневые смеси. Назначение. Способы упрочнения
4. Ручная формовка в опоках. Почвенная формовка
5. Машинная формовка
6. Получение отливок по газифицируемым моделям
7. Способы формовки на автоматических линиях
8. Технологические процессы изготовления стержней
9. Операции, выполняемые при сборке, заливке и охлаждении форм
10. Технология заливки форм. Охлаждение отливок
11. Способы выбивки форм и стержней
12. Обеспечение качества отливок. Контроль технологического процесса изготовления отливок
13. Технология художественного литья
14. Контроль качества формовочных и стержневых смесей. Выбор смесей
15. Дефекты в отливках: несоответствие по геометрии, несплошности в теле отливки
16. Качество литых поверхностей
17. Модельно-литейная оснастка
18. Материалы для изготовления модельного комплекта Конструирование моделей
19. Классификация и показатели точности отливок
20. Конструирование литой детали, отливаемой в песчаные формы
21. Разработка технологического процесса изготовления отливок
22. Получение отливок, требуемых размеров и форм
23. Конструирование стержней
24. Классификация прибылей
25. Конструирование и расчет прибылей
26. Литниковые системы и требования, предъявляемые к ним
27. Типы литниковых систем. Инженерные методы расчета литниковых систем
28. Холодильники для стальных и чугунных отливок
29. Определение габаритов опок и расчет крепления форм
30. Оформление и порядок разработки технологического процесса
31. Особенности получения отливок из разных сплавов в песчано-глинистых формах
32. Технология и основные принципы специальных способов литья
33. САПР в литейном производстве

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 c.	2013	http://www.iprbookshop.ru/35521
Марукович Е.И. Литейные сплавы и технологии [Электронный ресурс]/ Марукович Е.И., Карпенко М.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 443 c.	2012	http://www.iprbookshop.ru/29469
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 c.	2012	http://www.iprbookshop.ru/31581
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 c.	2011	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=210136
Теория и технология литейного производства. В 2 ч. Ч. 2. Технол. изготов. 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--p1ai/

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, ufraw, 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 30.08 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 30.08 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_____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

«ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК»

образовательной программы направления подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленность: «Материаловедение и цифровые производственные технологии»

(бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____ / _____

Подпись *ФИО*