

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по УМР

А.А. Панфилов

« 22 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Особенности проектирования технологии изготовления литых заготовок
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки 22.04.02 «Металлургия»

Профиль подготовки

Уровень высшего образования Магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
III	4 (144)	18	18		72	Экзамен (36 часов)
Итого	4 (144)	18	18		72	Экзамен (36 часов)

г. Владимир
 2015 г.

н.у

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Особенности проектирования технологии изготовления литых заготовок» является изучение основ различных технологий изготовления литых заготовок из различных материалов.

В результате освоения данной дисциплины у студентов формируются основные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, отвечающие требованиям ФГОС ВО, к результатам освоения ОПОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Особенности проектирования технологии изготовления литых заготовок» относится вариативной части блока 1 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 22.04.02 «Металлургия». Дисциплину «Особенности проектирования технологии изготовления литых заготовок» студенты изучают в 3-м семестре.

Курс «Особенности проектирования технологии изготовления литых заготовок» посвящен изучению основ изготовления отливок различными методами литья. Для успешного усвоения студентами курса «Особенности проектирования технологии изготовления литых заготовок» необходимо знание основных курсов «Прогрессивные технологии плавки цветнолитейных сплавов», «Вопросы теории литейных процессов».

Изучение дисциплины «Особенности проектирования технологии изготовления литых заготовок» обеспечит формирование у бакалавров профессионального подхода к решению задач технического и научно-исследовательского характера. Знание, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины, используются при выполнении выпускных квалификационных работ.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- современные тенденции развития технологий получения литых заготовок (ОПК-1);
- особенности межоперационных и подготовительных процессов производств (ПК-3);
- методики расчета литниковых систем (ПК-3, ОПК-1);
- основные технические стандарты отрасли (ОПК-1, ПК-3);

уметь:

- рассчитывать литниковые системы и прибыли (ПК-3);
- использовать фундаментальные общеинженерные знания (ОПК-1, ОПК-3);
- проектировать технологический процесс изготовления литых заготовок (ПК-3, ОПК-1);

владеть:

- навыками использования методов изготовления литейных форм (ПК-3).

В результате освоения дисциплины «Особенности проектирования технологии изготовления литых заготовок» студент должен обладать следующими:

общепрофессиональными компетенциями:

- Обладать способностью применять инновационные методы решения инженерных задач (ОПК-1);

профессиональными компетенциями:

- Обладать способностью анализировать полный технологический цикл получения и обработки материалов (ПК-3).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Введение. Теория литейной формы	3	1-4	4						4/100	
2	Современные формовочные материалы и смеси	3	5-8	4						4/100	Рейтинг-контроль №1
3	Особенности проектирования технологических процессов изготовления отливок, литейных форм и стержней	3	9-14	6	18			72		6/25	Рейтинг-контроль №2
4	Прогрессивная технология изготовления литейных форм и стержней	3	15-18	4						4/100	Рейтинг-контроль №3
ИТОГО		2	1-18	18	18			72		18/50	Экзамен (36)

4.2. Содержание разделов дисциплины

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 негзотворной и гзотворной 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.

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 противопопригарные пасты и краски

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

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 частям. 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, онок, газоотводные каналы. Определение границ, конструкций и размеров стержней и их знаков. Зазоры. Фиксаторы. Правила выполнения чертежей элементов литейной формы и стержней. Чертеж формы в сборе.

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, пескоструйно-прессованная формовка, импульсная формовка, безопасная формовка, вакуумная формовка, пескоструйная, 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.

Практические занятия

Практические занятия являются формой групповой аудиторной работы в небольших группах для освоения практических навыков с целью формирования основных компетенций (ОПК-1; ПК-3), необходимых для освоения основной образовательной программы.

Практические занятия по дисциплине «Особенности проектирования технологии изготовления литых заготовок» проводятся с элементами деловой игры. Преподаватель при проведении занятий выполняет функцию консультанта, который лишь направляет работу студентов. Занятия осуществляются в диалоговом режиме, основными субъектами которого являются студенты.

Таблица 2. Перечень тем практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Продолжительность
1.	Раздел 3	Разработка чертежа полости формы	2
2.	Раздел 3	Определение основных размеров литниковой системы отливки	2
3.	Раздел 3	Определение геометрических размеров прибылей отливки	2
4.	Раздел 3	Разработка чертежа отливки	4
5.	Раздел 3	Проектирование модельного комплекта	4
6.	Раздел 3	Выбор размеров опок и проектирование модельных плит	2
7.	Раздел 3	Проектирование форм в сборе и расчёт массы груза для форм	2
		Всего:	18

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании курса используются преимущественно традиционные образовательные технологии: лекции и практические занятия.

Иллюстрационный материал оформлен в виде презентации с использованием стандартной программы в PowerPoint. Для демонстрации данного наглядно-иллюстрированного материала практических работ используется соответствующая аппаратура (ноутбук, проектор).

В рамках проведения практических работ запланирован разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных компетенций у обучающихся, а также предусмотрено проведение занятий в активной форме.

При выполнении практической работы студентам выдается задания по темам практикума согласно рабочей программы. После выполнения очередной практической работы преподаватель производит устный опрос по предыдущей работе.

Студенты самостоятельно изучают отдельные темы, отдельные вопросы, дополнительную литературу до изучения теоретического материала, что позволяет преподавателю опереться на изученный студентами материал. При этом вырабатываются значительный багаж знаний, навыков и умений, способность анализировать, осмысливать и оценивать современные события, решать профессиональные задачи на основе единства теории и практики, что гарантирует успешное освоение профессии.

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

Текущий контроль проводится на практических занятиях с целью определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения. Наиболее эффективным является его проведение по окончании изучения очередной учебной темы в письменном форме или с использованием фонда тестовых заданий или вопросов для текущего контроля.

Задания для рейтинг-контроля

Вопросы 1-го рейтинг-контроля:

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 рисков? 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 температуропроводности.
26. Какие изменения происходят в формовочных и стержневых смесях в результате теплового взаимодействия отливки с формой?

Вопросы 2-го рейтинг-контроля:

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 CaCO_3 (известняка, мела) в формовочных материалах? Как быстро и просто проверить наличие CaCO_3 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 3-го рейтинг-контроля

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.

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 температуропроводности.
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 CaCO_3 (известняка, мела) в формовочных материалах? Как быстро и просто проверить наличие CaCO_3 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.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов является важнейшим компонентом образовательного процесса, развивающим их способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Цель самостоятельной работы - самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии, обобщать, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы, а также критически анализировать полученные знания и аргументировано отстаивать свои предложения (ОПК-1; ПК-3).

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, она включает в себя следующие виды работы студентов: работа с информационным материалом, передаваемым преподавателем до начала занятий, самостоятельная работа по изучению автоматизированные системы проектирования, подготовка рефератов, подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя. Несмотря на то, что учебным планом не предусмотрено написание рефератов, с целью активизации самостоятельной работы преподаватель может предложить студенту выполнить реферативную работу. При этом обучающимся может быть предложена и своя тематика.

Студенты готовят рефераты, делают по нему презентации и докладывают перед коллегами в группе группы. Лучшие доклады представляются на вузовской студенческой конференции.

Тематика самостоятельной работы студентов

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная:

1. 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: Высшая школа, 2013.— 224 с. <http://www.iprbookshop.ru/35521>

2. Марукович Е.И. Литейные сплавы и технологии [Электронный ресурс]/ Марукович Е.И., Карпенко М.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 443 с. <http://www.iprbookshop.ru/29469>

3. 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. <http://www.iprbookshop.ru/31581>

Дополнительная:

1. 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. <http://www.iprbookshop.ru/5223>

2. **Теория и технология литейного производства.** В 2-х ч. Ч. 1. Формовочные материалы и смеси: Учебник / Д.М.Кукуй, В.А.Скворцов и др. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 384 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=210136>

3. **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. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=211699>

Периодические издания: «Литейное производство», «Литейщик России», «Цветная металлургия» (библиотека ВлГУ).

Программное и коммуникационное обеспечение

<http://www.de.vlsu.ru:81/umk> → Кафедра «Технологии функциональных и конструкционных материалов» → (вход для зарегистрированных пользователей).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации образовательного процесса по дисциплине используются мультимедийные аудитории кафедры «Технологии функциональных и конструкционных материалов». Кафедра располагает компьютерным классом с современным программным обеспечением, локальной вычислительной сетью и доступом в интернет для работы с Интернет-ресурсом по изучаемой дисциплине.

При проведении занятий используются

- «Учебная аудитория» № 173 корпуса 4, площадь 422 м², оснащение: Печь вакуумная, Печь СНО, Печь СШОЛ, Компрессор, Машина литья под давлением ДУ 71108, Печь индукционная ЛПЗ-67, Печь плавильная шахтная, Верстаки формовочные - 2 шт. Твердомер ТШ-2, Твердомер ТК-2М, Печь муфельная ПМ-10.

- «Научная аудитория» № 133 корпуса 4, площадь 54 м², оснащение: Станок фрезерный с ЧПУ, Установка пылеудаления, Вулканизатор, Установка для центробежного литья, Компрессор, Печь сопротивления, Ленточная пила

- «Учебная аудитория» № 211 корпуса 2, площадь 54 м², оснащение: Мультимедийный проектор Benq DLP, экран Seha, ноутбук

Научно-техническая библиотека ВлГУ располагает обширным фондом научно-технической литературы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия»

Рабочую программу составил

Доцент кафедры ТФ и КМ, к.т.н. Д.В. Сухоруков _____

Рецензент главный технолог ООО «Казанское литейно-инновационное объединение» _____ Е.В.Середа

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ протокол № 7а от 22.04.2015 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ _____ В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 22.04.02 «Металлургия»

протокол № 7 от 22.04.2015 года

Председатель комиссии _____ В.А. Кечин

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____