

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Сибирский федеральный университет

## **ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы

*Электронное издание*

Красноярск  
СФУ  
2012

УДК 621.74(07)  
ББК 34.61я73  
Л642

Составители: Г. С. Саначева, А. И. Булгакова, Т. Н. Степанова

Л642 **Литейное** производство: учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы [Электронный ресурс] / сост. Г. С. Саначева, А. И. Булгакова, Т. Н. Степанова. – Электрон. дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 1 диск. – Систем. требования: PC не ниже класса Pentium I; 128 Mb RAM; Windows 98/XP/7; Microsoft Word 97-2003/2007.– Загл. с экрана.

*В учебно-методическом пособии приведены темы для самостоятельного изучения теоретического материала, контрольные вопросы по дисциплине для самопроверки, рекомендации по выполнению и защите лабораторных работ, дан список литературы.*

*Предназначено для студентов специальностей 150105.65 «Металловедение и термическая обработка металлов», 150106.65 «Обработка металлов давлением».*

УДК 621.74(07)  
ББК 34.61я73

© Сибирский  
федеральный

Учебное издание

Подготовлено к публикации редакционно-издательским  
отделом БИК СФУ

Подписано в свет 20.03.2012 г. Заказ 6587.

Уч.-изд. л. 0,8, 156 Кб.

Тиражируется на машиночитаемых носителях.

Редакционно-издательский отдел  
Библиотечно-издательского комплекса  
Сибирского федерального университета  
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79  
Тел/факс (391)206-21-49. E-mail [rio@sfu-kras.ru](mailto:rio@sfu-kras.ru)  
<http://rio.sfu-kras.ru>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Значение самостоятельной работы при подготовке студентов по техническим дисциплинам.....	4
1.1. Общие положения.....	4
1.2. Подходы к организации самостоятельной работы студента.....	4
1.3. Виды, форма и содержание самостоятельной работы студентов.....	5
2. Цели и задачи самостоятельной работы при изучении дисциплины «Литейное производство».....	6
2.1. Цель самостоятельной работы .....	6
2.2. Задачи самостоятельной работы .....	7
3. Содержание самостоятельной работы .....	8
3.1. Самостоятельная работа по усвоению лекционного материала.....	8
3.2. Самостоятельная работа по изучению материала, не вошедшего в курс лекций .....	13
3.3. Самостоятельная работа по подготовке к выполнению и защите лабораторных работ, а также оформлению отчетов по лабораторным работам.....	14
3.4. Самостоятельная работа по подготовке к промежуточному и итоговому контролю .....	14
Библиографический список.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

# **1. ЗНАЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

## **1.1. Общие положения**

Подготовка квалифицированного специалиста соответствующего уровня и профиля, компетентного, конкурентоспособного на рынке труда, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту – эти основные задачи профессионального образования определены концепцией модернизации российского образования.

Задача преподавателя – организовать и направить познавательную деятельность студентов, эффективность которой во многом зависит от их самостоятельной работы, являющейся одним из важнейших элементов обучения в вузе.

Оптимизация методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих студенту в удобное для него время осваивать учебный материал, все эти параметры активизируют самостоятельную работу студента.

## **1.2. Подходы к организации самостоятельной работы студента**

Реорганизация учебного процесса, модернизация учебно-методической документации, разработка новых подходов для глубокого самостоятельного освоения учебного материала студентом, вот та основная часть работы преподавателей, которая должна найти отражение в их индивидуальных планах, в части, касающейся учебно-методической работы.

Методические указания к самостоятельной работе должны сконцентрировать студента и преподавателя на следующем:

- активно использовать информационные технологии, позволяющие студенту в удобное для него время осваивать учебный материал;
- совершенствовать системы текущего контроля работы студентов;
- повысить роль самостоятельной работы студентов при проведении различных видов учебных занятий;
- внедрять в учебный процесс новые, повышающие производительность труда преподавателей и студентов, технологии обучения;
- совершенствовать методики проведения лабораторных и научно-исследовательских работ студентов, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят их к самостоятельному выполнению профессиональных задач.

Решение задачи подготовки высококвалифицированных специалистов невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов с учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы.

Самостоятельная работа планируется заранее в конкретных формах и содержании. При этом предусматривается оптимальный объем и уровень индивидуальной работы, форма представления, сроки отчетности и проведение итогового контроля. Только при положительной оценке результатов выполнения различных видов самостоятельной работы студенты допускаются к сдаче экзаменов и зачетов.

### **1.3 Виды, форма и содержание самостоятельной работы студентов**

Рабочие программы, презентационные материалы, методические указания к лабораторным работам, тестовым заданиям и т.п. содержат виды, форму и содержание самостоятельной работы студентов по читаемым специалистам дисциплинам.

Одно из направлений самостоятельной работы – самостоятельная мыслительная работа в аудиторские часы на лекциях, лабораторных занятиях под непосредственным руководством преподавателей. При этом используются различные способы активизации работы студентов. На лекциях – это обсуждение поднятых преподавателями проблем, контрольная проверка знаний всех студентов в начале или в конце лекции, включение элементов дискуссии, использование имитационных упражнений. На лабораторных занятиях активность студентов достигается путем расширения работ проблемного характера, внедрения деловых игр, имитационных упражнений. Методы активного обучения обеспечивают приобретение студентами умений и навыков будущей работы.

В качестве других факторов, стимулирующих самостоятельную работу студентов, преподавателями используются:

- четкая постановка цели и задач по самостоятельной работе;
- осуществление логической связи изучаемого материала с производством;
- использование оптимальных методов обучения, передовых технологий;
- своевременное ознакомление с объемом самостоятельной работы студентов на семестр и методикой ее организации и контроля;
- регулярное проведение консультаций по усвоению знаний и умений;
- осуществление оперативного контроля за выполнением самостоятельной работы;
- обеспечение методическими разработками по видам самостоятельной работы;

– организация регулярных конкурсов контрольных заданий, рефератов, курсовых и научных работ и др.

Еще одно направление самостоятельной работы связано с процессом подготовки к итоговому контролю (зачетам, экзаменам) и включает: «отработку» текущего материала по конспектам и рекомендуемой литературе, изучение специальной, методической и научной литературы, подготовку к лабораторным занятиям, к деловым играм, тренингам и другим плановым мероприятиям, изучение нормативных документов и пр.

Самостоятельная работа предшествует индивидуальной работе или осуществляется параллельно по принципу взаимного обогащения во внеучебное время, без непосредственного участия преподавателя (в виде самоподготовки) и носит главным образом информационный характер, направлена на воспроизведение знаний.

Самостоятельная работа студентов включает: осмысление и переработку информации, полученной непосредственно на занятиях; выполнение лабораторных заданий; расширение и углубление знаний, умений сверх программы подготовки путем самосовершенствования и самоподготовки; конспектирование первоисточников; подготовку докладов, сообщений на семинары, конференции и др.; работу с базами тестовых заданий по курсу; написание отчетов; выполнение различных видов научно-исследовательской работы.

Реализация всех вышеперечисленных разновидностей индивидуальной работы студентов носит большей частью исследовательский (творческий) характер, формирующий у специалистов мотивацию к самостоятельному поиску, умения и навыки пользования различными источниками информации, обработки и восприятия этой информации, анализ фактов и явлений, сопоставления, систематизации и обобщения фактического материала, синтеза ответов на поставленные вопросы и грамотного их изложения. Все это развивает и расширяет круг их компетенций, вырабатывает собственные мнения и убеждения, самостоятельность мышления.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов заключается в самоконтроле студента, самооценке студента, контроле и оценке преподавателя.

## **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»**

### **2.1. Цель самостоятельной работы**

Подготовка организованных, инициативных и самостоятельных выпускников, проявляющих ответственность, целеустремленность и исполнительность при решении поставленных перед ними задач, является основной задачей высшей школы.

Дисциплина «Литейное производство» дает возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин. Усвоение этой части позволяет студенту продолжить образование на следующем уровне высшего профессионального образования, получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности. Целью преподавания дисциплины «Литейное производство» является изучение теоретических основ, а также основных процессов литейного производства черных и цветных металлов, включая оборудование, инструмент и технологию, необходимые для осуществления этих процессов.

Самостоятельная работа является особым видом совместной деятельности преподавателя и обучаемых. В данном случае ее целью является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков по дисциплине «Литейное производство». Рациональное планирование этого вида образовательного процесса позволяет избежать дублирования в изучении дисциплины, создать оптимальные условия для овладения навыками самообучения каждым из студентов и реализации ими своего внутреннего потенциала.

## **2.2. Задачи самостоятельной работы**

Задачи самостоятельной работы при изучении дисциплины «Литейное производство» основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ГОС ВПО.

После изучения дисциплины выпускник должен иметь представление о современных способах получения металлических изделий разными видами литья, об используемых для этого металлах и сплавах, о перспективах развития указанных способов в свете мировых тенденций научно-технического прогресса металлургии, металлообработки и других отраслей промышленности.

Выпускник должен знать:

- историю развития, основные определения и понятия теории литейного производства, роль российских и зарубежных ученых в развитии этого научного направления;
- классификацию металлов и сплавов, их механические, физико-химические и технологические свойства;
- основы технологических процессов литейного производства, основные закономерности изменения структуры и свойств металлов и сплавов при различных способах литейного производства;
- виды брака литых заготовок, возникающие при литье, причины их возникновения и предупреждения.

Выпускник должен уметь:

- ориентироваться в возможностях конкретных видов литья в зависимости от точности, размеров, габаритов и массы получаемых изделий;
- обоснованно оценивать выбираемый способ изготовления литого изделия, исходя из условий работы конкретных деталей, учитывая химический со-

став, структурное состояние исходного материала и заданный комплекс свойств получаемого изделия;

– пользоваться справочными данными при выборе марок металлов и сплавов, используемых для получения литых изделий;

– производить квалифицированную оценку безопасности и экологического состояния рассматриваемых процессов литья.

### **3. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Организация самостоятельной работы по дисциплине «Литейное производство» планируется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами занятий.

Самостоятельное изучение теоретического материала ставит следующие цели: усвоение лекционного материала; изучение материала, который не вошел в курс лекций; подготовку к выполнению и защите лабораторных работ, а также оформление отчетов по лабораторным работам; подготовку к промежуточному и итоговому контролю.

#### **3.1. Самостоятельная работа по усвоению лекционного материала**

Согласно учебной программе дисциплины «Литейное производство» объем лекционных занятий составляет 17 ч., которые разбиты на 3 раздела: Ниже приведено краткое содержание лекционного курса с разбивкой на лекции, с указанием объема самостоятельной работы в часах для каждой лекции.

*Лекция 1. Возникновение и развитие технологии получения отливок.*

Объем: ауд. 2 ч., самостоятельная работа 3 ч.

Введение. Краткий обзор истории развития технологии формообразования отливок. Элементы разовой литейной формы. Основные понятия и термины. Перспективы развития процессов изготовления отливок. Структура выпуска отливок с использованием различных технологий. Общие технологические схемы изготовления отливок. Типы литейного производства. Формовочные и стержневые смеси. Назначение, требования к смесям. Составы смесей для различных способов формовки. Сущность процесса формовки. Классификация формовочных процессов.

*Контрольные вопросы.*

1. Укажите методы получения фасонных отливок.
2. Что такое коэффициент использования металла (КИМ)?
3. Назовите этапы технологического процесса литья в разовые песчаные формы.
4. Назовите типы литейного производства и приведите их краткую характеристику.



5. Укажите преимущества литья как метода получения заготовок машиностроительных деталей.

6. Определите назначение формовочных и стержневых смесей.

*Лекция 2. Литье в обычные песчаные формы. Ручная и машинная формовка.*

Объем: ауд. 3 ч., самостоятельная работа 4 ч.

Почвенная формовка. Ручная формовка в опоках. Разновидности процессов формовки. Имитационные модели формовки. Машинная формовка. Назначение, способы машинной формовки. Способы уплотнения смесей на машинах при изготовлении форм.

*Контрольные вопросы.*

1. Перечислите способы ручного изготовления форм в опоках.

2. Укажите последовательность операций при изготовлении формы в одной и двух опоках по неразъемной модели.

3. Перечислите последовательность операций при изготовлении формы в двух опоках по разъемной модели.

4. Укажите последовательность операций при изготовлении форм по моделям с отъемными частями.

5. Каковы цели и особенности изготовления форм с применением подрезки?

6. Каковы цели и особенности изготовления форм с применением фальшивой опоки?

7. Что называют почвенной формовкой? Назовите виды формовки в почве.

8. В чем заключается преимущество машинной формовки перед ручными способами изготовления форм?

9. Дайте сравнительную характеристику способам уплотнения смесей при машинной формовке.

*Лекция 3. Художественное литье.*

Объем: ауд. 2 ч., самостоятельная работа 4 ч.

Развитие художественного литья. Литье колоколов. Статуарное литье. Уральское искусство литья. Способы художественного литья.

*Контрольные вопросы.*

1. Назовите этапы совершенствования литейной формы.

2. Чем отличается ремесленная технология получения отливок от промышленной?

3. Назовите автора памятника Петру I – Медный всадник?

4. Чем известен литейщик Иван Моторин?

5. Почему нельзя изготавливать литейные формы бюстов и статуэток обычным способом формовки?
6. В чем состоит сущность формовки в кусках?
7. Почему кусковые формы перед заливкой сушат?
8. Для каких целей изготавливают фальшивую опоку?
9. В чем особенности формовки ажурных отливок?

*Лекция 4. Специальные способы литья. Классификация и технологические возможности способов литья.*

Объем: ауд. 2 ч., самостоятельная работа 4 ч.

Общие понятия и сведения о специальных способах литья. История и перспективы развития. Характеристика различных способов литья. Технологические схемы процессов литья. Область применения. Техничко-экономические показатели различных видов литья.

*Контрольные вопросы.*

1. Какое развитие получили специальные способы литья в литейном производстве?
2. Дайте оценку известным способам литья с применением заливки и кристаллизации в условиях естественной гравитации.
3. Дайте оценку известным способам с применением внешних воздействий на жидкий металл.
4. Как изменяется качество литых заготовок при применении специальных способов литья?

*Лекция 5. Литье с заливкой и кристаллизацией в условиях естественной гравитации.*

Объем: ауд. 2 ч., самостоятельная работа 6 ч.

Литье в керамические формы, изготовленные по постоянным моделям, в формы, изготовленные вакуумно-пленочной формовкой, по выплавляемым моделям, по газифицируемым моделям, в оболочковые формы, в кокиль. Особенности процесса. Характеристика процесса с позиций ресурсосбережения. Модельно-опочная оснастка. Технологические схемы. Требования к материалам.

*Контрольные вопросы.*

1. В чем заключается сущность процесса литья в оболочковые формы?
2. Какие материалы применяются для изготовления формовочных смесей, и какие особые требования предъявляются к связующим материалам?
3. Какое развитие получил способ литья по выплавляемым моделям в литейном производстве?
4. Приведите схемы процессов изготовления моделей ручных, гидравлических и пневматических, полуавтоматов и автоматов. Каковы особенности их работы?

5. Какие формовочные материалы используются при литье по выплавляемым моделям?
6. Какое развитие получило литье в кокиль в настоящее время, и какие преимущества оно имеет по сравнению с литьем в песчаные формы?
7. Как изменяется качество литья при отливке в металлические формы?
8. Материалы, используемые для изготовления моделей?
9. Перечислите последовательность процесса изготовления моделей.
10. Какие технологические операции включает в себя процесс изготовления отливок в вакуумные формы?
11. Какие формовочные материалы используют при вакуумной формовке?

*Лекция 6. Литье с применением внешних воздействий на жидкий металл.*

Объем: ауд. 2 ч., самостоятельная работа 6 ч.

Центробежное литье, литье под давлением, под низким давлением, с противодавлением и вакуумным всасыванием, электрошлаковое литье, штамповка жидкого металла, литье выжиманием и погружением, непрерывное и полунепрерывное литье. Общие сведения о способах литья. Технологические схемы литья. Установки для литья. Параметры литья. Технологическое оборудование.

*Контрольные вопросы.*

1. В чем заключается сущность литья под давлением, каковы его достоинства, недостатки и области применения?
2. Какие отливки преимущественно получают методом литья под давлением по роду сплавов, развесу, размерам, чистоте и точности отливок?
3. В чем заключается сущность процесса литья под низким давлением, каковы его достоинства, недостатки и области применения?
4. Каковы преимущества и недостатки, перспективы развития этого способа?
5. В чем состоит сущность центробежного литья?
6. Какие существуют способы литья в зависимости от положения оси вращения формы?
7. Какие физико-химические процессы происходят при электрошлаковом литье?
8. Опишите процесс формирования отливки при литье выжиманием.
9. Приведите технологические схемы процесса.
10. В чем заключается процесс непрерывного литья, перечислите преимущества и недостатки этого способа.
11. Дать характеристику способам получения слитков полунепрерывным методом.

*Лекция 7.* Плавка и заливка металлов и сплавов. Литейные свойства сплавов.

Объем: ауд. 2 ч., самостоятельная работа 8 ч.

Плавильные агрегаты. Особенности плавки различных сплавов. Выбор плавильных агрегатов. Общие сведения о процессах плавки. Свойства сплавов.

*Контрольные вопросы.*

1. Какие плавильные агрегаты применяются для приготовления сплавов на основе железа, цветных сплавов?

2. Какими положениями руководствуются при выборе плавильного агрегата?

3. Перечислите литейные свойства сплавов.

4. Какие свойства сплавов влияют на жидкотекучесть?

5. Что является мерой жидкотекучести в пробах постоянного сечения?

6. Что такое усадка сплава?

7. Укажите различие между свободной и затрудненной усадками?

*Лекция 8.* Процесс формирования отливки. Формирование структуры литого металла. Управление качеством отливок и обеспечение экологической безопасности технологических процессов в литейных технологиях.

Объем: ауд. 2 ч., самостоятельная работа 8 ч.

Течение металла при заполнении полости формы и внутри затвердевающей отливки. Кристаллизация металла. Объемная, линейная усадка. Размерная и геометрическая, физическая, структурная, химическая, механическая однородность отливки. Управление качеством отливок. Энерго- и ресурсосбережение в технологии литейного производства. Экологическая безопасность в технологических процессах литейной технологии.

*Контрольные вопросы.*

1. Какие требования предъявляются к качеству металла отливки?

2. Как протекает процесс кристаллизации сплавов в условиях различной скорости охлаждения отливок в металлических формах (кокилях), разовых земляных формах и в нагретых формах, получаемых по выплавляемым моделям?

3. Как влияет перегрев расплава на величину и форму зерна отливки?

4. Какие практические методы управления процессом первичной кристаллизации применяют в производстве фасонного литья из различных сплавов?

5. Какова степень влияния на заполнение формы трения металла о стенки формы, скорости охлаждения струи металла, теплофизических свойств заливаемого сплава, материала формы и характера движения металла внутри формы (ламинарное и турбулентное).

6. Что называют браком в литейном производстве, какой брак считается неисправимым?

7. Почему важно применять единую систему классификации и учета дефектов отливок?

8. Приведите классификацию дефектов.

### **3.2. Самостоятельная работа по изучению материала, не вошедшего в курс лекций**

Объем работы по изучению материала, не вошедшего в курс лекций, планируется из расчета в среднем 0,5 часа самостоятельной работы на 1 час лекций. Темы, которые студенты должны изучить самостоятельно, а также источники литературы лектор зачитывает студентам в конце каждой лекции. По усвоенному самостоятельно материалу студенты отчитываются при сдаче тестов промежуточного контроля, а также при итоговом контроле (зачет или экзамен).

*Для раздела 1. «Изготовление отливок в песчаных формах».* Способы ручной формовки: краткое описание и рекомендации по их применению. Классификация способов машинной формовки, области их применения, достоинства и недостатки. Особенности технологии получения стержней ручным и машинным способом. Классификация оборудования, применяемого для изготовления форм и стержней, рациональные области его применения, достоинства и недостатки.

*Для раздела 2. «Изготовление отливок специальными способами литья».* Особенности литья в кокиль различных сплавов. Особенности литья в облицовочный кокиль. Разновидности литья под давлением. Гидродинамика заполнения форм. Особенности литниково-питающей системы. Теплофизические особенности затвердевания жидкого металла во вращающейся форме при центробежном литье. Механизация и автоматизация центробежного литья. Разновидности процесса литья в оболочковые формы. Механизация и автоматизация процесса. Особенности литниково-питающей системы отливок, получаемых литьем по выплавляемым моделям. Виды, способы получения моделей. Комплексная механизация и автоматизация процесса литья по выплавляемым моделям. Техника безопасности и охрана труда в литейных цехах.

*Для раздела 3. «Приготовление сплавов, управление качеством отливок».* Современное представление о жидком состоянии сплавов. Кристаллизация металлов и сплавов. Влияние скорости охлаждения и наличия примесей на характер кристаллизации. Процесс формирования структуры отливок в литейной форме. Ресурсосбережение в литейном производстве (регенерация песков из отработанных смесей). Источники возникновения шума, вибраций, электромагнитных полей и методы борьбы с ними. Источники газо- и пылевыведения в цехах и меры борьбы с ними.

### **3.3. Самостоятельная работа по подготовке к выполнению и защите лабораторных работ, а также оформлению отчетов по лабораторным работам**

Для студентов специальности 150106.65 «Обработка металлов давлением» выполнение лабораторных работ учебным планом не предусмотрено.

При изучении дисциплины «Литейное производство» для студентов специальности 150105.65 «Металловедение и термическая обработка металлов» планируется проведение 6 лабораторных работ.

1. Формовка в опоках по неразъемной и разъемной модели (4 ч.).
2. Технология художественного литья (2 ч.).
3. Литье в кокиль, по выплавляемым моделям в оболочковые формы (4 ч.).
4. Полунепрерывное литье (3 ч.).
5. Литейные свойства сплавов (2 ч.).
6. Кристаллизация отливки (2 ч.).

Для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ, а также оформления отчетов по ним на весь объем дисциплины планируется самостоятельная работа из расчета 0,5 часа самостоятельной работы на 1 час аудиторных занятий. Задание на этот вид работ студент получает на очередном лабораторном занятии. По выполненной работе студент составляет отчет, в котором необходимо сформулировать цель работы, описать краткую теорию вопроса, методику проведения работы с указанием оборудования, приборов, инструмента и приспособлений. В отчете также приводятся расчетные формулы с расшифровкой величин, входящих в них. На основании данных, полученных при выполнении работы, составляются таблицы и строятся графики. Защита лабораторной работы проводится в конце лабораторного занятия. Для этого необходимо ответить на приведенные в методических указаниях к лабораторным работам контрольные вопросы. Отчеты подлежат сдаче преподавателю.

### **3.4. Самостоятельная работа по подготовке к промежуточному и итоговому контролю**

При изучении как первого и второго раздела дисциплины запланирован промежуточный контроль на ЭВМ. Контроль проводится по тестовым заданиям на ЭВМ в специализированной лаборатории. Один тест включает 13 заданий. Время, отводимое на тест, составляет 0,25 ч. Типовые тестовые задания рассматриваются на лекциях. Тест принимает методист данной аудитории. Результаты теста хранятся в базе данных.

Итоговым контролем по разделам курса является экзамен. Ниже приводится список вопросов для подготовки к экзамену.

1. Назовите этапы совершенствования литейной формы.

2. В чем заключаются отличия ремесленной технологии получения отливок от промышленной?
3. Назовите автора памятника Петру I – Медный всадник.
4. Укажите методы получения фасонных отливок.
5. Назовите этапы технологического процесса литья в разовые песчаные формы.
6. Назовите типы литейного производства и приведите их краткую характеристику.
7. Укажите преимущества литья как метода получения заготовок машиностроительных деталей.
8. Основное оборудование, применяемое для изготовления форм, стержней.
9. Определите назначение формовочных и стержневых смесей.
10. Исходные формовочные материалы: классификация, свойства.
11. Формовочные и стержневые смеси: классификация, составы, свойства.
12. Краски для форм и стержней: классификация, область применения.
13. Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей.
14. Механизация и автоматизация смесеприготовительного отделения.
15. Перечислите способы ручного изготовления форм в опоках.
16. Укажите последовательность операций при изготовлении форм в одной и двух опоках по неразъемной модели.
17. Перечислите последовательность операций при изготовлении форм в двух опоках по разъемной модели.
18. Укажите последовательность операций при изготовлении форм по моделям с отъемными частями.
19. Какое развитие получили специальные способы литья в литейном производстве.
20. Дайте оценку известным способам литья с применением заливки и кристаллизации в условиях естественной гравитации.
21. Дайте оценку известным способам литья с применением внешних воздействий на жидкий металл.
22. Сущность процесса литья в оболочковые формы.
23. Материалы, применяемые для изготовления формовочных смесей, какие особые требования предъявляются к связующим материалам.
24. Какое развитие получил способ литья по выплавляемым моделям в литейном производстве?
25. Приведите схемы процессов изготовления моделей ручных, гидравлических и пневматических, полуавтоматов и автоматов. Каковы особенности их работы, и какую производительность они в состоянии развить при рациональной организации?

26. Формовочные материалы, используемые при литье по выплавляемым моделям.

27. Какое развитие получило литье в кокиль в настоящее время, и какие преимущества оно имеет по сравнению с литьем в песчаные формы?

28. Как изменяется качество литья при отливке в металлические формы?

29. Перечислите последовательность технологических операций процесса изготовления отливок в вакуумные формы.

30. Формовочные материалы, используемые при вакуумной формовке.

31. Сущность литья под давлением, каковы его достоинства, недостатки и области применения.

32. Какие отливки преимущественно получают методом литья под давлением?

33. В чем заключается сущность процесса литья под низким давлением, каковы его достоинства, недостатки и области применения.

34. Описать технологический процесс центробежного литья.

35. Способы центробежного литья в зависимости от положения оси вращения формы.

36. Физико-химические процессы, происходящие при электрошлаковом литье.

37. Опишите процесс формирования отливки при литье выжиманием, приведите технологические схемы процесса.

38. Перечислите преимущества и недостатки процесса непрерывного литья.

39. Дайте характеристику способам получения слитков полунепрерывным методом.

40. Физико-химические процессы, происходящие при электрошлаковом литье.

41. Опишите процесс формирования отливки при литье выжиманием, приведите технологические схемы процесса.

42. Классификация литейных сплавов, области их применения.

43. Основные требования, предъявляемые к литейным сплавам.

44. Литейные свойства сплавов и требования, предъявляемые к ним.

45. Классификация чугунов для производства фасонных отливок.

46. Классификация стальных отливок.

47. Литейные алюминиевые сплавы, плавка, рафинирование, модифицирование.

48. Сплавы на основе магния, легирующие компоненты, особенности плавки и литья.

49. Медные сплавы (латуни, бронзы), особенности плавки, раскисление, рафинирование.

50. Плавильные агрегаты, применяемые для приготовления сплавов на основе железа, цветных сплавов.

51. Требования, предъявляемые к качеству металла отливки.



52. Как протекает процесс кристаллизации сплавов в условиях различной скорости охлаждения отливок в металлических формах (кокилях), разовых земляных формах и в нагретых формах, получаемых по выплавляемым моделям?

53. Влияние перегрева расплава на величину и форму зерен отливки.

54. Практические методы управления процессом первичной кристаллизации, применяющиеся в производстве фасонного литья из различных сплавов.

55. Какова степень влияния на заполнение формы трения металла о стенки формы, скорости охлаждения струи металла, теплофизических свойств заливаемого сплава, материала формы и характера движения металла внутри формы (ламинарное и турбулентное).

56. Брак в литейном производстве, какой брак считается неисправимым.

57. Почему важно применять единую систему классификации и учета дефектов отливок.

58. Приведите классификацию дефектов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ефимов, В. А. Специальные способы литья: справочник / В. А. Ефимов, Г. А. Анисович, Н. Бабич. – М. : Машиностроение, 2005. – 436 с.
2. Шкленик, Я. И. Литье по выплавляемым моделям / Я. И. Шкленик, В. А. Озеров, изд. 3-е. М. : Машиностроение, 2007. – 408 с.
3. Назаратин, В. В. Технология изготовления стальных отливок отечественного назначения / В. В. Назаратин. – М. : Машиностроение, 2006. – 234 с.
4. Болдин, А. Н. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия: справочник / А. Н. Болдин, Н. И. Давыдов, С. С. Жуковский и др. – М. : Машиностроение, 2006. – 507 с.
5. Воронин, Ю. Ф. Атлас литейных дефектов «Черные сплавы» / Ю. Ф. Воронин, В. А. Камаев. – М. : Машиностроение, 2005. – 328 с.
6. Филиппенков, А. А. Стальные отливки / А. А. Филиппенков. УрОРАН. – Екатеринбург, 2002. – 275 с.
7. Чуркин, Б. С. Технология литейного производства / Б. С. Чуркин, Э. Б. Гофман, С. Г. Мейзель и др. // Учебник под ред. Б. С. Чуркина. – Екатеринбург: Издательство Украл. гос. проф.–пед. Наука, 2000. – 662 с.
8. Курдюмов, А. В. Производство отливок из сплавов цветных металлов / А. В. Курдюмов и др. – М. : МИСиС, 1996. – 504 с.
9. Кечин, В. А. Проектирование и производство литых заготовок: учеб. пособие / В. А. Кечин, Г. Ф. Селихов, А. Н. Афонин. – Владим. гос. ун-т. – Владимир, 2002. – 227 с.
10. Жуковский, С. С. Формовочные материалы и технология литейной формы / под ред. С. С. Жуковского. – М.: Машиностроение, 1993. – 432 с.