**Министерство образования и науки Российской Федерации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

**«Владимирский государственный университет**

**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

**(ВлГУ)**

Кафедра литейных процессов и конструкционных материалов

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО КУРСУ**

**«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТАЛЛУРГИИ И МЕТАЛЛОВЕДЕНИЯ»**

**(для магистров)**

Составитель

А.В.Костин

Владимир 2012

УДК 669.01

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент

Владимирского государственного университета

им. А.Г. и Н.Г.Столетовых

А.В.Жданов

**Костин А.В.**

**Методические** указания к практическим занятиям по дисциплине "Современные проблемы металлургии и металловедения" /Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г.Столетовых; Сост.: А.В.Костин. - Владимир, 2012. 8 с.

Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Современные проблемы металлургии и металловедения» и рассчитаны на магистров, обучающихся по направлению 150400 – «Металлургия». Служат руководством к проведению практических занятий и направлены на формирование основных профессиональных компетенций, отвечающих требованиям ФГОС-3 по направлению подготовки 150400 – «Металлургия» к результатам освоения ООП ВПО.

УДК 669.01

© Владимирский государственный

университет им. А.Г. и Н.Г.Столетовых, 2012

В Методических указаниям к выполнению практических занятий по курсу «Современные проблемы металлургии и металловедения» рассматриваются вопросы научных основ металлургических процессов современных способов производства важнейших металлов и сплавов на их основе.

**МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО ПО НАПРАВЛЕНИЮ**

Учебная дисциплина «Современные проблемы металлургии и металловедения» входит в состав профессионального цикла образовательной программы подготовки магистров по направлению 150400 «Металлургия» и занимает одно из ведущих мест в подготовке специалистов по этому направлению. Изучение дисциплины базируется на знании ранее изучаемых общеобразовательных курсов «Физика», «Химия», «Материаловедение».

**КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины «Современные проблемы металлургии и металловедения» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**Уметь:**

- планировать проведение исследовательской работы, ставить цель, определять задачи, объем, затраты, сроки выполнения, количество исполнителей, ожидаемые результаты , выбирать плавильные агрегаты и способы выплавки различных сплавов (ОК – 1, 3, 4, 6, ПК – 1, 3, 5, 6);

- систематизировать и использовать научно-техническую информацию (ОК – 1, 6, ПК – 1, 3, 7);

- применять современные расчетные программы для решения исследовательских задач выбора и расчета исходных материалов (ОК – 1, 6, ПК – 1, 3, 7).

**Владеть:**

- способностью применения профессиональных знаний для проведения исследовательских и производственных работ (ОК – 6, ПК – 1, 3, 7);

- навыками инженера-исследователя (ОК – 1, 6, ПК – 1, 3, 7).

**Занятие № 1-2.** «Металлургия чугуна» – 4 ч.

Цель работы: закрепить знания по технологии выплавки чугуна в доменных печах и продуктах доменной плавки.

Задания:

1. Изучить устройство доменной печи.
2. Определить назначение колошника, шахты распора, заплечиков, горна, лещади.
3. Изучение процессов, протекающих в доменной печи.
4. Изучение исходных шихтовых материалов (руда, агломерат, окатыши, кокс, флюсы).
5. Провести микроструктурный анализ продуктов доменной плавки (литейных и передельных чугунов).
6. Изучить маркировку литейных и передельных чугунов. Условия поставки, хранения.
7. Современное состояние, проблемы и пути развития доменного производства

**Контрольные вопросы:**

1. Что является основой современной металлургии?
2. Назовите основную продукцию черной металлургии.
3. Какие материалы используются для производства металлов и сплавов?
4. Какие руды используются в доменном производстве?
5. Какое топливо используется при плавке в доменной печи?
6. Назначение флюса в составе шихты?
7. Конструктивные элементы доменной печи.
8. В чем заключается сущность процесса получения чугуна в доменной печи?
9. По какому принципу работает доменная печь?
10. Какие основные процессы протекают в доменной печи?
11. Назовите продукты доменной плавки.
12. Назовите технико-экономические показатели работы доменной печи.
13. Пути повышения эффективности работы доменных печей.
14. В чем разница между литейными и передельными чугунами?

**Литература:**

1. Еланский Г.Н., Линчевский Б.В., Кальменев А.А. Основы производства и обработки металлов. Учебник. – М.—МГВМИ, 2005.-416 с.
2. Воскобойников В.Г.. Кудрин В.А.. Якушев А.М. Общая металлургия: Учебник. - М.: Металлургия, 2012.

**Занятие № 3-4.** «Металлургия стали» – 4 ч.

Цель работы: закрепить знания по технологии выплавки стали в мартеновской печи , кислородном конвертере, эл. дуговой и индукционных печах.

Задания:

1. Изучить устройство мартеновской печи. Преимущества и недостатки мартеновской плавки стали.
2. Изучить устройство кислородного конвертера. Преимущества и недостатки кислородно-конвертерной плавки стали.
3. Изучить устройство эл.дуговой печи. Разновидности. Преимущества и недостатки плавки стали в эл.дуговых печах.
4. Изучить устройство индукционной печи. Преимущества и недостатки индукционной плавки стали.
5. Изучить критерии выбора плавильного агрегата для выплавки стали.
6. Современное состояние, проблемы и пути развития сталеплавильного производства.

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите исходные материалы для производства стали.
2. В чем сущность любого металлургического передела в сталь?
3. В каких металлургических аппаратах чугун переделывают в сталь?
4. Устройство кислородного конвертера.
5. Какие стали выплавляют в кислородных конвертерах?
6. Периоды времени плавки в кислородных конвертерах?
7. С какой целью сталь в процессе плавки раскисляют?
8. Устройство мартеновской печи.
9. Какие стали выплавляют в мартеновской печи?
10. Какие существуют разновидности мартеновского процесса?
11. Электроплавка стали.
12. Назовите преимущества и недостатки современных способов выплавки стали.
13. Назовите критерии выбора плавильного агрегата для выплавки стали.
14. Назовите основные различия в механических свойствах кипящих и спокойных сталей.

**Литература:**

1. Еланский Г.Н., Линчевский Б.В., Кальменев А.А. Основы производства и обработки металлов. Учебник. – М.—МГВМИ, 2005.-416 с.
2. Воскобойников В.Г.. Кудрин В.А.. Якушев А.М. Общая металлургия: Учебник. - М.: Металлургия, 2012.

**Занятие № 5-6.** «Металлургия цветных металлов» - 4 ч.

Цель работы: закрепить знания о технологических процессах получения наиболее распространенных цветных металлов и сплавов – 4 ч.

Задания:

1. Изучить технологическую схему получения меди.
2. Изучить технологическую схему получения алюминия.
3. Изучить технологическую схему получения магния.
4. Изучить технологическую схему получения титана.
5. Провести микроструктурный анализ меди, алюминия, магния, титана и других металлов.

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите физико-механические свойства меди и ее применение.
2. Какое сырье применяется для получения меди?
3. Назовите способы получения меди.
4. Назовите физико-механические свойства алюминия и его применение.
5. Какое сырье применяется для получения алюминия?
6. Способы производства алюминия.
7. Назовите физико-механические свойства магния и его применение.
8. Способы производства магния.
9. Какое сырье применяется для получения магния?
10. Назовите физико-механические свойства титана и его применение.
11. Назовите способы получения титана.
12. Какое сырье применяется для получения титана?
13. Назовите физико-механические свойства никеля.
14. Сырье для получения никеля.
15. Способы получения никеля.
16. Назовите сплавы на основе меди, алюминия, магния, титана, никеля и их маркировку.

**Литература:**

1. Еланский Г.Н., Линчевский Б.В., Кальменев А.А. Основы производства и обработки металлов. Учебник. – М.—МГВМИ, 2005.-416 с.
2. Воскобойников В.Г.. Кудрин В.А.. Якушев А.М. Общая металлургия: Учебник. - М.: Металлургия, 2012.

**Занятие № 7-8.** «Способы облагораживания литейных сплавов»

Цель работы: ознакомиться с основными способами «облагораживания литейных сплавов»

Задания:

1. Изучить способы рафинирования литейных сплавов.
2. Изучить способы дегазации литейных сплавов.
3. Изучить способы раскисления литейных сплавов.
4. Изучить способы разливки литейных сплавов.
5. Провести микроструктурный анализ черных и цветных сплавов.

**Контрольные вопросы:**

1. Приведите структуру слитка кипящей стали.
2. Приведите структуру слитка спокойной стали.
3. Какие раскислители используют для получения кипящих сталей?
4. Какие раскислители используют для получения спокойных сталей?
5. При каком методе раскисления стали, металл менее загрязнен продуктами раскисления?
6. Приведите схему разливки стали в изложницы.
7. С какой целью производится рафинирование сплавов?
8. Как осуществляется дегазация литейных сплавов?
9. Назовите способы рафинирования сплавов от неметаллических включений.

**Литература:**

1. Еланский Г.Н., Линчевский Б.В., Кальменев А.А. Основы производства и обработки металлов. Учебник. – М.—МГВМИ, 2005.-416 с.
2. Воскобойников В.Г.. Кудрин В.А.. Якушев А.М. Общая металлургия: Учебник. - М.: Металлургия, 2012.

**Занятие № 9-10.** «Состояние и тенденция развития материаловедения»

Цель работы: закрепить знания по физико-механическим свойствам металлов и сплавов, применяемых в машиностроении и ознакомиться с основными направлениями развития металловедения.

Задания:

1. Определить на основе какого металла изготовлен сплав образцов, предложенных преподавателем.
2. Определить какие образцы изготовлены малоуглеродистой, среднеуглеродистой, высокоуглеродистой стали: серого, ковкого и высокопрочного чугуна.
3. Выбрать материал, исходя из условий эксплуатации детали

**Контрольные вопросы:**

1. Что понимают под сталью, чугуном, латунью, бронзой?
2. В каком порядке располагаются сплавы железа, меди, титана, магния по плотности и по температуре плавления?
3. В чем принципиальное отличие микроструктуры чугуна и стали?
4. Какой формы графит у серого, ковкого и высокопрочного чугунов?
5. Какой физический смысл твердости по Бринелю?
6. Как влияет содержание углерода в стали на ее механические свойства?
7. Каков физический смысл предела прочности на разрыв?
8. Как влияет форма графита на свойства чугуна?
9. Какие различия в свойствах литейных и деформируемых сплавов?

**Литература:**

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Леонтьева. «Материаловедение». Машиностроение. 2002 г.
2. Л.В.Картонова, А.В.Костин, В.Б.Цветаева «Лабораторный практикум по материаловедению», Владимир, ВлГУ, 2007 г.