



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПРОИЗВОДСТВО ОТЛИВОК ИЗ ЦВЕТНЫХ СПЛАВОВ

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Ювелирные и промышленные литейные технологии

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

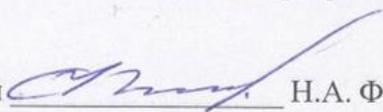
Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2019 год

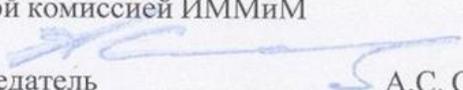
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

19.02.2020, протокол № 8

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

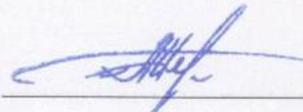
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ЛПИМ, д-р техн. наук  В.П. Чернов

Рецензент:

зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук  А.Ю. Перятинский

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Производство отливок из цветных сплавов» являются:

- привить будущим специалистам-литейщикам глубокие знания о технологических основах производства отливок и слитков из цветных металлов и сплавов, о структуре и свойствах цветного литья.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Производство отливок из цветных сплавов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Физика

Физическая химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для сдачи государственного экзамена и защиты ВКР.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Производство отливок из цветных сплавов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 способностью к анализу и синтезу	
Знать	Классификацию и свойства цветных сплавов, основные понятия о технологических процессах получения из них изделий
Уметь	Проводить анализ имеющейся информации по свойствам и технологическим процессам с возможностью обобщения
Владеть	Навыками и методиками результатов экспериментальной деятельности с элементами обобщения
ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	
Знать	Свойства цветных сплавов в зависимости от условий эксплуатации
Уметь	Оценивать пригодность материалов и технологий для конкретных условий эксплуатации с возможностью выделения эффективных вариантов
Владеть	Навыками использования полученных знаний для поиска рациональных решений с возможностью оценки их эффективности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 72,2 акад. часов;
 - аудиторная – 70 акад. часов;
 - внеаудиторная – 2,2 акад. часов
 - самостоятельная работа – 35,8 акад. часов;
- Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Классификация, производство и области применения цветных металлов.								
1.1 Введение. Предмет и задачи курса. Значение цветных металлов и сплавов для общественного производства	7	2				Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-12
1.2 Условная классификация и общая характеристика цветных металлов и сплавов. Способы получения сплавов. Свойства жидких металлов и сплавов.		4			2	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-12
Итого по разделу		6			2			
2. Основы теории производства сплавов								
2.1 Взаимодействие сплавов с газами, флюсами, шлаками и футеровкой печей и ковшей	7	6	1/ИИ	4/2ИИ	4	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания (лабораторной работы)	Лабораторная работа	ПК-1, ПК-12
2.2 Легирование, рафинирование, модифицирование и общий порядок приготовления сплавов. Шихтовые материалы и подготовка их к плавке		4	1/ИИ	2	4	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания (лабораторной работы)	Лабораторная работа	ПК-1, ПК-12
Итого по разделу		10	2/2ИИ	6/2ИИ	8			
3. Печи для плавки цветных металлов и сплавов								

3.1 Классификация печей. Топливные печи, электropечи сопротивления, индукционные печи	7	2	2		4	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение лабораторной работы	Лабораторные занятия	ПК-1, ПК-12
3.2 Дуговые печи, плазменно-дуговые, электронно-лучевые установки		2		2/ИИ	4	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Устный опрос	ПК-1, ПК-12
Итого по разделу		4	2	2/ИИ	8			
4. Производство отливок из алюминиевых сплавов								
4.1 Классификация, техно-логические свойства и области применения алюминиевых сплавов	7	2				Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-12
4.2 Особенности плавки алюминия и его сплавов		4	2/ИИ	2/ИИ	1,9	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания (лабораторной работы)	Лабораторные занятия	ПК-1, ПК-12
4.3 Особенности получения отливок из алюминиевых сплавов		2	2/ИИ		1,9	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение лабораторной работы	Лабораторная работа	ПК-1, ПК-12
Итого по разделу		8	4/2ИИ	2/ИИ	3,8			
5. Производство отливок из магниевых сплавов								
5.1 Классификация, технологические свойства и области применения отливок из магниевых сплавов	7	2			2	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-12

5.2 Особенности плавки магниевых сплавов		4	2/1И	2/1И	4	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания (лабораторной работы)	Лабораторная работа	ПК-1, ПК-12
5.3 Особенности получения отливок из магниевых сплавов		2	2/1И		2	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение лабораторной работы	Лабораторная работа	ПК-1, ПК-12
Итого по разделу		8	4/2И	2/1И	8			
6. Производство отливок из медных сплавов								
6.1 Классификация, технологические свойства и области применения отливок из медных сплавов	7	1			2	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-12
6.2 Особенности плавки медных сплавов		3	2		2	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение лабораторной работы	Лабораторная работа	ПК-1, ПК-12
6.3 Особенности получения отливок из медных сплавов		2		2/1И	2	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Устный опрос	ПК-1, ПК-12
Итого по разделу		6	2	2/1И	6			
Итого за семестр		42	14/6И	14/6И	35,8		зачёт	
Итого по дисциплине		42	14/6И	14/6И	35,8		зачет	ПК-1,ПК-12

5 Образовательные технологии

На первом занятии следует детально рассказать об образовательных целях и задачах изучения дисциплины. Следует представить структуру курса и программу его изучения с указанием первоисточников. Поэтапно описать способы достижения заданных результатов-целей. Дать информацию об объеме практических занятий и лабораторных работ и об условиях получения зачета.

Лекции проходят в традиционной форме. Информационная лекция - последовательное изложение материала в дисциплинарной логике.

При проведении практических занятий используются работа в команде и обсуждение полученных результатов. На каждом практическом занятии студенты оформляют отчет, в котором необходимо привести: краткие теоретические данные по вопросам работы; описание установок (оборудования) и принцип работы оборудования.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Курдюмов, А.В. Производство отливок из сплавов цветных металлов : учебное пособие / А.В. Курдюмов, В.Д. Белов, М.В. Пикунов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИ-СИС, 2011. — 615 с. — ISBN 978-5-87623-573-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47427> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Таволжанский, С.А. Производство слитков из цветных металлов и сплавов : непрерывное литье слитков из цветных металлов и сплавов в подвижные кристаллизаторы : учебное пособие / С.А. Таволжанский. — Москва : МИСИС, 2016. — 73 с. — ISBN 978-5-87623-992-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93663> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Основы рафинирования цветных металлов : учебное пособие / Г.А. Колобов, А.В. Елютин, Н.Н. Ракова, В.Н. Бруэк. — Москва : МИСИС, 2010. — 93 с. — ISBN 978-5-87623-317-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2059> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Технология вакуумной плавки и литья. Вакуумная плавка и производство фасонных отливок из титана и титановых сплавов : учебное пособие / В.Д. Белов, А.В.

Фадеев, А.И. Иващенко, С.О. Бельтюкова. — Москва : МИСИС, 2013. — 107 с. — ISBN 978-5-87623-667-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47416> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мамзурина, О.И. Металловедение драгоценных металлов: Золото и сплавы на основе золота : учебное пособие / О.И. Мамзурина, А.В. Поздняков. — Москва : МИСИС, 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-609653-65-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115267> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Поздняков, А.В. Горячеломкость литейных алюминиевых сплавов : монография / А.В. Поздняков, В.С. Золоторевский, М.Г. Хомутов. — Москва : МИСИС, 2014. — 88 с. — ISBN 978-5-87623-868-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117206> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Портной, В.К. Потребительские свойства цветных и драгоценных металлов: Технологические процессы формирования потребительских свойств металлов : учебное пособие / В.К. Портной. — Москва : МИСИС, 2010. — 152 с. — ISBN 978-5-87623-330-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2086> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Белов, В.Д. Литейное производство : учебник / В.Д. Белов ; под редакцией В.Д. Белова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИС, 2015. — 487 с. — ISBN 978-5-87623-892-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116953> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Чернов, В.П. Рафинирование сплавов на основе алюминия [Текст]: / В.П. Чернов, Л.Б. Долгополова – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 15 с.

2. Чернов, В.П., Модифицирование силуминов [Текст]: / В.П. Чернов, Л.Б. Долгополова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 19 с.

3. Чернов, В.П. Технология плавки медных сплавов [Текст]: / В.П. Чернов, Л.Б. Долгополова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 20 с.

4. Чернов, В.П. Технология выплавки и рафинирования магниевых сплавов [Текст]: / В.П. Чернов, Л.Б. Долгополова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 24 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials	http://materials.springer.com/

Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП НЭИКОН)	https://archive.neicon.ru/xmlui/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Литейная лаборатория» оснащена лабораторным оборудованием:
 - печи плавильные;
 - формовочный инструмент;
 - приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла;
 - печи термическая, плазменная;
 - микроскопы МИМ-6, МИМ-7;
 - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
4. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
5. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
 - инструментами для ремонта учебного оборудования;
 - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Производство отливок из цветных сплавов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях и выполнение лабораторных работ.

На практических занятиях каждый студент получает состав цветного сплава, для которого должен, исходя из его активности, температуры плавления и других свойств:

- выбрать тип печи и характер футеровки;
- рассчитать шихту;
- определить параметры плавки;
- выбрать и определить вид и параметры технологии рафинирования сплава;
- выбрать вид модификатора и описать технологию модифицирования;
- определить режим термообработки отливки.

На лабораторных занятиях выполняются четыре лабораторные работы:

- Рафинирование сплавов на основе алюминия;
- Модифицирование силуминов;
- Технология выплавки и рафинирования магниевых сплавов.
- Технология плавки медных сплавов;

Порядок выполнения работ описан в методических указаниях.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий.

Примерный перечень вопросов для зачета:

1. Свойства сплавов.
2. Требования к сплавам.
3. Классификация сплавов.
4. Способы получения сплавов.
5. Взаимодействие сплавов с футеровкой.
6. Металлизация футеровки.
7. Кипение металлов.
8. Взаимодействие с кислородом.
9. Влияние природы металла на характер взаимодействия с кислородом.
10. Раскисление металлов.
11. Взаимодействие металлов с газами.
12. Влияние температуры и внешней среды на растворимость газов.
13. Совместная растворимость газов.
14. Влияние легирующих элементов на газонасыщенность металлов.
15. Методы удаления газов и продуктов окисления.
16. Рафинирование сплавов.
17. Модифицирование сплавов.
18. Классификация печей и требования, предъявляемые к ним.
19. Плазменные печи.
20. Тигельные печи.
21. Отражательные печи.
22. Электropечи сопротивления.
23. Дуговые печи.
24. Индукционные печи.
25. Шахтно-ванновые печи.
26. Дуговые вакуумные печи.
27. Печи с гарниссажем.
28. Электронно-лучевые установки.
29. Как классифицируются сплавы по плотности?

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы указаны в разделах 3 и

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 Способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы		
Знать	Классификацию и свойства цветных сплавов, основные понятия о технологических процессах получения из них изделий	<p style="text-align: center;">Примерный перечень вопросов для ЗАЧЕТА:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Свойства сплавов. 2. Требования к сплавам. 3. Классификация сплавов. 4. Способы получения сплавов. 5. Взаимодействие сплавов с футеровкой. 6. Металлизация футеровки. 7. Кипение металлов. 8. Взаимодействие с кислородом. 9. Влияние природы металла на характер взаимодействия с кислородом. 10. Раскисление металлов. 11. Взаимодействие металлов с газами. 12. Влияние температуры и внешней среды на растворимость газов. 13. Совместная растворимость газов. 14. Влияние легирующих элементов на газонасыщенность металлов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		15.Методы удаления газов и продуктов окисления. 16.Рафинирование сплавов. 17.Модифицирование сплавов.
Уметь	Проводить анализ имеющейся информации по свойствам и технологическим процессам с возможностью обобщения	Практические и лабораторные занятия по темам: 1. Рафинирование сплавов на основе алюминия; 2. Модифицирование силуминов.
Владеть	Навыками и методиками результатов экспериментальной деятельности с элементами обобщения	Решение комплексных задач <i>Пример комплексной задачи:</i> - Рассчитать шихту для выплавки сплава БрА9ЖЗЛ. Компоненты: медь, армко-железо, алюминий, никель.
ПК-12 Готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		
Знать	Свойства цветных сплавов в зависимости от условий эксплуатации	Примерный перечень вопросов для ЗАЧЕТА: 1. Классификация печей и требования, предъявляемые к ним. 2.Плазменные печи. 3.Тигельные печи. 4.Отражательные печи. 5.Электропечи сопротивления. 6.Дуговые печи. 7.Индукционные печи. 8.Шахтно-ванновые печи. 9.Дуговые вакуумные печи. 10.Печи с гарниссажем. 11.Электронно-лучевые установки.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		12.Как классифицируются сплавы по плотности?
Уметь	Оценивать пригодность материалов и технологий для конкретных условий эксплуатации с возможностью выделения эффективных вариантов	Практические и лабораторные занятия по темам: 1.Технология плавки медных сплавов; 2.Технология выплавки и рафинирования магниевых сплавов.
Владеть	Навыками использования полученных знаний для поиска рациональных решений с возможностью оценки их эффективности	Решение комплексных задач <i>Пример комплексной задачи:</i> - Рассчитать химический состав силумина АК-12. Компоненты: алюминий, ферросилиций; - Определить рациональную технологию выплавки.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Производство отливок из цветных сплавов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, практические задания и лабораторные работы.

Для оценки текущей успеваемости предусмотрен вариативный опрос студентов.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– **для получения «зачтено»:** обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.

знает:

- классификацию и свойства цветных металлов и их сплавов;
- основные понятия о свойствах, способах получения и области применения цветных сплавов

Умеет (выполнение лабораторных работ):

- анализировать имеющуюся информацию по свойствам и технологическим процессам; оценивать возможность применения материалов и технологий в зависимости от условий эксплуатации

владеет:

- способами демонстрации умения анализировать ситуацию;
- навыками использования полученных знаний для поиска необходимых материалов и технологий.

– **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.