



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ им
А.С. Савинов

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЧУГУНЫ

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль/специализация) программы
Информационные технологии в современных литейных процессах

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2025 год

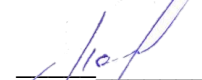
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения
23.01.2025, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ЛПИМ, канд. техн. наук  М.Г. Потапов

Рецензент:
доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук  А.Ю. Перятинский

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 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 2027 - 2028 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 2028 - 2029 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 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Специальные чугуны» являются: сформировать у студентов знания о теоретических и технологических основах производства отливок из специальных чугунов.

Обучение правильному выбору состава чугуна для отливок со специальными свойствами.

Формирование знаний особенностей процессов легирования и термической обработки отливок из чугунов со специальными свойствами.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Специальные чугуны входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Технология литейного производства

Структурообразование в отливках

Теория литейных процессов

Материаловедение

Проектирование литейной оснастки

Основы металлургического производства

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производство отливок из стали и чугуна

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Специальные чугуны» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен планировать производственный процесс подразделений литейных цехов по обеспечению количества и качества изделий
ПК-1.1	Оценивает производственную ситуацию технологически связанных процессов производства литейной продукции
ПК-1.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственной деятельности подразделений

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 101,85 академических часов;
- аудиторная – 99 академических часов;
- внеаудиторная – 2,85 академических часов;
- самостоятельная работа – 6,15 академических часов;
- в форме практической подготовки – 10 академических часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Классификация и области применения специальных чугунов для отливок. Техно-экономические показатели применения отливок из специальных чугунов.	8	8	8		2,5	Изучение технической литературы из основного списка, чтение конспекта лекций	Устный опрос, вопросы 1-6	ПК-1.1, ПК-1.2
1.2 Особенности процессов легирования и термической обработки отливок из специальных чугунов.		9	4		1	Изучение технической литературы из основного списка, чтение конспекта лекций	Устный опрос, вопросы 7-12	ПК-1.1, ПК-1.2
1.3 Отливки из износостойких чугунов		8	10			Изучение технической литературы из основного списка, чтение конспекта лекций	Устный опрос, вопросы 13-20. Защита лабораторной работы №1	ПК-1.1, ПК-1.2
1.4 Отливки из коррозионностойких чугунов		10	10		0,65	Изучение технической литературы из основного списка, чтение конспекта лекций	Устный опрос, вопросы 21-27. Защита лабораторной работы №1	ПК-1.1, ПК-1.2
1.5 Отливки из жаростойких и жаропрочных чугунов		10	12		1	Изучение технической литературы из основного списка, чтение	Устный опрос, вопросы 28-33. Защита лабораторной работы №2	ПК-1.1, ПК-1.2

					конспекта лекций		
1.6 Особенности плавки и технологии литейной формы при производстве отливок. Особенности финишных операций по обработке отливок.	8	10			1	Изучение технической литературы из основного списка, чтение конспекта лекций	Защита лабораторной работы №2
Итого по разделу		55	44		6,15		
Итого за семестр		55	44		6,15		зао
Итого по дисциплине		55	44		6,15		зачет с оценкой

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Специальные чугуны» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении лабораторных занятий используются работа в команде и обсуждение полученных результатов.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется при непосредственной подготовке к лабораторным работам и устному опросу, и подготовке к экзамену.

Большая часть лекционного материала оформлена в виде презентаций с использованием программы PowerPoint, входящей в пакет MsOffice. Для демонстрации данного наглядно-иллюстрированного материала лекций используется необходимое оборудование (ноутбук, проектор).

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.Отливки из специальных чугунов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Валерий Михайлович Колокольцев, Михаил Геннадьевич Потапов. Ирина Владимировна Михалкина : ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». - Изд. 3-е. перераб. - Электрон, текстовые дан. 3,07 Мб). - Магнитогорск : ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2022. - 1 электрон, опт. диск (CD-R). - Систем, требования : IBM PC. любой, более 1 GHz : 512 Мб RAM : 10 Мб HDD ; MS Windows XP и выше : Adobe Reader 8.0 и выше : CD DVD- ROM дисковод : мышь. - Загл. с титул, экрана. ISBN 978-5-9967-23 68-3

2.Складнова, Е. Е. Специальные стали и сплавы : учебное пособие / Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 79 с. — ISBN 978-5-907054-14-1. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122091> (дата обращения: 23.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Тен, Э.Б. Производство отливок из стали и чугуна : методика расчета и оптимизации состава шихты при плавке литейных сталей и чугунов : учебное пособие / Э.Б. Тен, Т.А. Базлова. — Москва : МИСИС, 2016. — 136 с. — ISBN 978-5-906846-31-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93683> (дата обращения: 01.01.2025). — Режим доступа: для ав-ториз. пользователей.

2. Литейные процессы : учебное пособие / А.И. Батышев, В.Д. Белов, С.В. Лактионов [и др.] ; под общей редакцией В.Д. Белова. — Москва : МИСИС, 2019. — 290 с. — ISBN 5-907226-01-2. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128988> (дата обращения: 15.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Никулин, С.А. Материаловедение : специальные стали и сплавы : учебное пособие / С.А. Никулин, В.Ю. Турилина. — Москва : МИСИС, 2013. — 123 с. — ISBN 978-5-87623-679-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117183> (дата обращения: 01.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Основы металлургического производства : учебник / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В.М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электрон-ный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129223> (дата обращения: 10.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Изучение износостойкости белых легированных чугунов. Метод. указания к лабораторной работе по дисциплине «Специальные чугуны» для студентов всех форм обучения направления 22.03.02.- Магнитогорск: ФГБОУ ВО МГТУ, 2020. -16 с

2.Изучение процессов ударно-абразивного износа отливок. Метод. указания к лабораторной работе по дисциплине «Специальные чугуны» для студентов всех форм обучения направления 22.03.02.- Магнитогорск: ФГБОУ ВО МГТУ, 2020. -16 с

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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 средства хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Литейная лаборатория» оснащена лабораторным оборудованием:

Лабораторное оборудование:

 1. Плавильные печи.
 2. Термические печи.
 3. Лаборатория контроля качества формовочной смеси.
 4. Твердомеры.
 5. Приборы для испытания образцов на износостойкость.
 6. Микроскоп.
 7. Шлифовальные машины.
 8. Фрезерный станок с числовым программным обеспечением.
 9. Дробилки.
 10. Центробежная машина литья.
 11. Вакуумная литейная установка.
 - специализированной мебелью.
3. 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.
4. 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.
5. 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 студентов

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения программ лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала, оформления лабораторных работ и подготовке к их защите.

Вопросы для проведения устного опроса обучающихся:

1. Что такое белый чугун и в чем его отличие от других?
2. Какова методика определения абразивной износостойкости?
3. Как на износостойкость влияет хром?
4. Как на износостойкость влияет ванадий?
5. Как на износостойкость влияет никель?
6. Как на износостойкость влияет кремний?
7. Как на износостойкость влияет титан?
8. Как на износостойкость влияют модификаторы?
9. Классификация белых чугунов.
10. Главные структурные составляющие белых чугунов и их влияние на износостойкость?
11. Какую микроструктуру желательно иметь для обеспечения максимальной износостойкости?
12. Объясните понятие ударно-абразивная износостойкость.
13. Цель проведения испытаний сплавов на ударно-абразивную износостойкость.
14. Как влияют способ литья и химический состав на ударно-абразивную износостойкость.
15. Назовите основные элементы конструкции установки и объясните принцип ее работы.
16. Опишите влияние скорости соударения на характер износа поверхности образцов.
17. Опишите влияние энергии удара на характер износа поверхности образцов.
18. Влияние наклепа на процессы протекающие в зоне износа.
19. От каких параметров зависит энергия удара.
20. Расскажите порядок проведения испытаний на установке
21. Опишите процессы протекающие в зоне контакта абразивная частица - металл для разных типов износа.
22. Опишите влияние размера частиц абразива на характер износа металлов.
23. Опишите влияние формы частиц абразива на характер износа металлов.
24. Опишите влияние твердости частиц абразива на характер износа металлов.
25. Влияние типа и характеристик микроструктуры на процессы ударно-абразивного износа образцов.
26. Объясните понятия «ударостойкость» и «усталостная прочность».
27. Цель проведения испытаний чугунов на ударостойкость и усталостную прочность.
28. Чем отличаются методы испытаний на ударостойкость и усталостную прочность.
29. Как влияют способ литья и химический состав чугуна на ударостойкость отливки.
30. Назовите основные элементы конструкции бойкового копра.
31. Объясните принцип работы бойкового копра.
32. От каких параметров зависит энергия удара.
33. Расскажите порядок проведения испытаний на бойковом коп্রে.

Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету по дисциплине

«Специальные чугуны»:

1. Особенности нормализации отливок из специальных чугунов.
2. Марки жаростойких алюминиевых чугунов, их структура, основные свойства, область применения.
3. Дефекты отливок из алюминиевых чугунов.
4. Влияние типа и морфологии карбидов на износостойкость.
5. Влияние ванадия, титана, молибдена на износостойкость.
6. Влияние хрома на жаростойкость.
7. Особенности процесса улучшения отливок из специальных чугунов.
8. Влияние хрома на износостойкость.
9. Влияние легирующих элементов и технологических факторов на коррозионную стойкость.
10. Особенности формирования структуры отливок из алюминиевых жаростойких чугунов.
11. Классификация износостойких чугунов по химическому составу и структуре.
12. Технологические основы изготовления отливок из алюминиевых чугунов.
13. Влияние металлической основы на абразивную износостойкость чугунов.
14. Влияние кремния, марганца, никеля на износостойкость.
15. Распределение легирующих элементов в структуре специальных чугунов.
16. Влияние бора, сурьмы, кальция на износостойкость.
17. Особенности первичного аустенита легированных чугунов.
18. Марки кремнистых коррозионностойких чугунов, их структура, основные свойства, области применения.
19. Особенности легирования специальных чугунов.
20. Легирование хромистых коррозионностойких чугунов.
21. Отливки из высоконикелевых коррозионностойких чугунов.
22. Особенности жидкого состояния при выплавке специальных чугунов.
23. Металлургические основы изготовления отливок из хромистых жаростойких чугунов.
24. Роль высокоуглеродистых фаз в формировании структуры и свойств специальных чугунов.
25. Марки жаростойких хромистых чугунов, их структура, основные свойства, область применения.
26. Изотермическая закалка отливок из специальных чугунов.
27. Особенности процессов термической обработки отливок из специальных чугунов.
28. Роль первичной структуры в формировании свойств отливок из специальных чугунов.
29. Основные виды и сущность процессов коррозии чугунных отливок.
30. Общая характеристика отливок из жаростойких чугунов.
31. Металлургические основы изготовления отливок из кремнистых коррозионностойких чугунов.
32. Влияние химического состава на структуру и свойства высококремнистых коррозионностойких чугунов.
33. Классификация специальных чугунов.
34. Марки антифрикционных чугунов, их основные свойства, области применения.
35. Чугуны для отливки валков.
36. Литейные свойства специальных чугунов.
37. Особенности технологии формы в зависимости от свойств специальных чугунов.
38. Механическая обработка отливок из специальных чугунов.

Перечень лабораторных работ:

1. Изучение износостойкости белых легированных чугунов
2. Изучение процессов ударно-абразивного износа отливок.

Общие требования к оформлению отчета по лабораторным работам:

После выполнения лабораторной работы отчет оформляется в соответствии с требованиями СТП организации.

1. Отчет составляется студентом в тетради по лабораторным работам
2. Лабораторная работа нумеруется и указывается ее тема.

Например:

Лабораторная работа №1
Затвердевание и структура отливок.

3. Текст отчета делится на два раздела, которые обозначаются арабскими цифрами

Например: 1. Введение.

2. Выполнение работы.

4. Разделы, в свою очередь делятся на подразделы, которые тоже нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела, разделенные точками.

Например:

1. Введение.

1.1. Методы изучения затвердевания и структуры отливок

1.1.1. Определение коэффициента затвердевания

1.1.2. Области затвердевания.

5. Раздел «Введение» составляется студентом при подготовке к лабораторной работе в соответствии с методическим указанием.

6. Записи в отчете должны быть аккуратными, четкими, без сокращения слов.

7. В тексте отчета не допускается применения математических знаков:

$\leq, \geq, \equiv, \neq, \approx, \rightarrow, \%$, без числовых или буквенных обозначений.

8. Цифровой материал оформляется в виде таблиц, имеющих тематический заголовок.

9. Рисунок должен иметь номер и наименование, помещенные под ним.

10. При построении графика масштаб выбирают так, чтобы площадь графика приближалась к квадрату.

11. Точность обработки числового материала должна быть согласована с точностью.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1: Способен планировать производственный процесс подразделений литейных цехов по обеспечению количества и качества изделий		
ПК-1.1	Оценивает производственную ситуацию технологически связанных процессов производства литейной продукции	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности нормализации отливок из специальных чугунов. 2. Марки жаростойких алюминиевых чугунов, их структура, основные свойства, область применения. 3. Дефекты отливок из алюминиевых чугунов. 4. Влияние типа и морфологии карбидов на износостойкость. 5. Влияние ванадия, титана, молибдена на износостойкость. 6. Влияние хрома на жаростойкость. 7. Особенности процесса улучшения отливок из специальных чугунов. 8. Влияние хрома на износостойкость. 9. Влияние легирующих элементов и технологических факторов на коррозионную стойкость. 10. Особенности формирования структуры отливок из алюминиевых жаростойких чугунов. 11. Классификация износостойких чугунов по химическому составу и структуре. 12. Технологические основы изготовления отливок из алюминиевых чугунов.

		<p>13. Влияние металлической основы на абразивную износостойкость чугунов.</p> <p>14. Влияние кремния, марганца, никеля на износостойкость.</p> <p>15. Распределение легирующих элементов в структуре специальных чугунов.</p> <p>16. Влияние бора, сурьмы, кальция на износостойкость.</p> <p>17. Особенности первичного аустенита легированных чугунов.</p> <p>18. Марки кремнистых коррозионностойких чугунов, их структура, основные свойства, области применения.</p> <p>19. Особенности легирования специальных чугунов.</p> <p>20. Легирование хромистых коррозионностойких чугунов.</p> <p>21. Отливки из высоконикелевых коррозионностойких чугунов.</p> <p>22. Особенности жидкого состояния при выплавке специальных чугунов.</p> <p>23. Металлургические основы изготовления отливок из хромистых жаростойких чугунов.</p> <p>24. Роль высокоуглеродистых фаз в формировании структуры и свойств специальных чугунов.</p> <p>25. Марки жаростойких хромистых чугунов, их структура, основные свойства, область применения.</p> <p>26. Изотермическая закалка отливок из специальных чугунов.</p>
--	--	--

		<p>27. Особенности процессов термической обработки отливок из специальных чугунов.</p> <p>28. Роль первичной структуры в формировании свойств отливок из специальных чугунов.</p> <p>29. Основные виды и сущность процессов коррозии чугунных отливок.</p> <p>30. Общая характеристика отливок из жаростойких чугунов.</p> <p>31. Металлургические основы изготовления отливок из кремнистых коррозионностойких чугунов.</p> <p>32. Влияние химического состава на структуру и свойства высококремнистых коррозионностойких чугунов.</p> <p>33. Классификация специальных чугунов.</p> <p>34. Марки антифрикционных чугунов, их основные свойства, области применения.</p> <p>35. Чугуны для отливки валков.</p> <p>36. Литейные свойства специальных чугунов.</p> <p>37. Особенности технологии формы в зависимости от свойств специальных чугунов.</p> <p>38. Механическая обработка отливок из специальных чугунов.</p>
ПК-1.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственной деятельности подразделений	<p>Перечень примерных практических заданий:</p> <p>1. Определить рациональные механические и специальные свойства отливки, которая работает при температуре -50 0С в условиях ударных нагрузок (4Дж).</p> <p>2. Предложить основу</p>

		сплава для изготовления данной отливки. 3. Предложить легирующие и модифицирующие компоненты сплава. 4. Рассчитать шихту. 1. Определить рациональные механические и специальные свойства отливки, которая работает при температуре 700 0С в условиях абразивного износа. 2. Предложить основу сплава для изготовления данной отливки. 3. Предложить легирующие и модифицирующие компоненты сплава. 4. Рассчитать шихту.
--	--	---

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

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме *зачета с оценкой*.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 3 теоретических вопроса.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой :

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся

испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.