

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт технологий и инженерной механики
Кафедра цифровых технологий и машин в литейном производстве**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

 Могильная Е.П.

« 18 » 04 _____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Новые конструкционные материалы»

По направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение

Магистерская программа «Техника и технология машиностроительного и художественного литья»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Новые конструкционные материалы» по направлению 15.04.01 Машиностроение, магистерской программе «Техника и технология машиностроительного и художественного литья» разработана кафедрой «Цифровые технологии и машины в литейном производстве» – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Новые конструкционные материалы» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 г. № 1025.

СОСТАВИТЕЛЬ:

доц. Свинороев Ю.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры цифровых технологий и машин в литейном производстве «11» 04 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой цифровых

технологий и машин в литейном производстве _____ Свинороев Ю.А.

Переутверждена: « » _____ 20 г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института _____
«18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии

института технологий и инженерной механики _____ Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – приобретение студентами системы знаний и навыков в области прикладного материаловедения, в рамках учебного курса «Новые конструкционные материалы» при производстве отливок из различных сплавов в технологических процессах литья.

Задачи:

Выработка у студентов способности обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений. Приобретение способностей подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности; а так же выработка способностей подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Новые конструкционные материалы» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание физико-механических свойств и технологических показателей новых конструкционных материалов, умение использования и разработки методов стандартных испытаний, владение навыками применения стандартных испытаний новых конструкционных материалов и готовых изделий.

Учебная дисциплина базируется на знаниях, полученных на предыдущих уровнях образования, и служит основой для выполнения магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-10. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ОПК-10.1. Знает стандартные испытания материалов и изделий по определению физико-механических свойств.	Знать: физико-механические свойства и технологические показатели новых конструкционных материалов;
	ОПК-10.2. Умеет использовать и разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Уметь: использовать и разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;
		Владеть: навыками применения стандартных испытаний новых конструкционных материалов и готовых изделий.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4,0 зач. ед)	144 (4,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	56	28
Лекции	28	12
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	28	16
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	88	116
Форма аттестации	экзамен	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Металлы и металлические сплавы (лекции 1,2).

Тема 2. Не металлические материалы (лекции 3- 4).

тема 3. Полимерные материалы (лекции 5-6).

4.3. Лекции

№ п/ п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Современные металлы и металлические сплавы	4	2
2.	Металлы с особыми свойствами, биметаллические сплавы	5	2
3.	Керамические материалы	4	2
4.	Композиционные материалы	5	2
5.	Современные связующие материалы (комплексы) для изготовления литейных форм и стержней	5	2
6.	Полимерные материалы на основе синтетических смол	5	2
Итого		28	12

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Современный уровень требований к металлам и сплавам, технические и технологические основы их обеспечения.	3	2
2.	Биметаллические материалы: физическая сущность, свойства, назначение, технологические основы получения, области применения.	3	2
3.	Сплавы с особыми свойствами специального назначения. Технологии производства лопаток для газотурбинных силовых агрегатов.	2	2
4.	Керамические материалы в литейном производстве: требования, уровень свойств, практика применения	2	2
5.	Современные связующие системы в литейном производстве, как структурообразующий компонент формовочных и стержневых смесей, которые являются основным конструкционным материалом литейных форм.	3	2
6.	Связующие материалы для производства литейных форм.	3	2
7.	Связующие материалы для производства литейных стержней	3	1
8.	Связующие материалы в альфасет-процессе	3	1
9.	Связующие материалы в амин-процессе	3	1
10.	Новые связующие материалы с современным уровнем свойств на основе отечественной ресурсной базы.	3	1
Итого:		28	16

4.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Классификация конструкционных материалов. Характеристика каждого вида	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к экзамену.	9	12
2.	Отличительные особенности новых конструкционных материалов, уровни свойств.		9	12
3.	Свойства конструкционных материалов, отличительные особенности новых конструкционных материалов		9	12
4.	Композиционные материалы: физическая природа/компоновка, виды, классификация, способы получения, свойства, назначения, проблемы перспективы производства и применения.		9	12
5.	Полимерные материалы: виды, структура, строение, механические свойства, производство, применение.		9	12
6.	Порошковые материалы, состав, свойства, виды, методы получения, применение.		9	12
7.	Методы получения тонких пленок.		9	11
8.	Классификация конструкционных материалов. Характеристика каждого вида		9	11
9.	Краски, покрытия в литейном производстве.		8	11
10.	Наноструктурированные материалы с особыми свойствами		8	11
Итого:			88	116

4.7. Курсовые работы/проекты.

Учебным планом не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Новые конструкционные материалы» используются следующие образовательные технологии:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов,

системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

– информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;

– использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;

– технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;

– технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Литейное производство: учеб. / В.Д. Белов [и др.]; под общ. ред. В.Д. Белова. - 3-е изд., перераб. И доп. -М.: изд. Дом МИСиС, 2015. - 487с.

2. Новые конструкционные материалы/учебно-методический комплекс для магистрантов направления 15.04.01/Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: В.А. Красный, А.Д. Халимоненко. СПб, 2016, 12с.

б) дополнительная литература:

1. Процессы газовыделения из стержней горячего и холодного отверждения: научная монография/ Соляков Д.А., Болдин А.Н. - М.: Машиностроение-1, 2004. - 200 с.:

2. Литьё в песчаные формы: учебное пособие/ Чернов Н.М., Аксенов В.А., Тихомирова Л.Б., Анферов В.Н. - Новосибирск: СГУПС, 2007. - 202 с.

3. Баландин Г.Ф. Основы теории формирования отливок.- М.: Машиностроение, 1976,- 328 с.

4. Формовочные материалы и технология литейной формы :Справочник/ [С. С. Жуковский, Г. А. Анисович, Н. И. Давыдов и др.] ; Под общ. ред. С. С. Жуковского. - М.: Машиностроение, 1993. - 432 с.

5. Баландин Г.Ф. Формирование кристаллического строения отливок. -М.: Машиностроение, 1973.- 286 с.

6. Баландин Г.Ф., Васильев В А. Физико-химические основы литейного производства. - М.: Машиностроение, 1971. - 244 с.

7. Практика учебно-технологическая по литейному производству. Рабочая тетрадь. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 905 с.

8. Чуркин Б.С. и др. Специальные способы литья Учеб./ Екатеринбург: Изд-во Рос.гос.проф.-пед.ун-та, 2010.-730с.

9. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия: справочник/ [Болдин А. Н., Давыдов Н. И., Жуковский С. С. и др.]

-М.: Машиностроение, 2006. - 507 с.

10. . М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов Теория и технология литейного производства. В 2 частях. - М.: Новое знание, 2011.- 800 с.

11. Чуркин Б.С. Теория литейных процессов. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2006. 453 с.

12. Теория литейных процессов/Б.С.Чуркин, Э.Б.Гофман, А.Б.Чуркин, Ю.И. Категоренко. Екатеринбург, 2006. 196 с.

13. Формовочные материалы и смеси/ [Дорошенко С. П., Авдокушин В. П., Русин К., Мацишек И.]. - К. : Вища школа, 1990; Прага: СНТЛ, 1990. - 415 с.

14. Гуляев Б. Б. Формовочные процессы/ Гуляев Б. Б., Корнюшкин О. А., Кузин А. В.- Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987. - 264 с.

в) методические указания:

1. Свинороев Ю.А. Методические указания к выполнению индивидуального задания по курсу «Новые конструкционные материалы» /для студентов дневной и заочной форм обучения: методические указания. Луганск, 2018г., 18с.

2. Свинороев Ю.А. Методические указания к изучению темы «Неметаллические материалы» по курсу «Новые конструкционные материалы» /для студентов дневной и заочной форм обучения: методические указания. Луганск, 2018г., 28с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

ГОСТы и стандарты – <https://standartgost.ru/>

Российская Ассоциация Литейщиков – <http://www.ruscastings.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – Режим доступа: URL: <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Новые конструкционные материалы» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Новые конструкционные материалы»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-10.	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ОПК-10.1. Знает стандартные испытания материалов и изделий по определению физико-механических свойств. ОПК-10.2. Умеет использовать и разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Тема 1. Металлы и металлические сплавы (лекции 1,2).	2
				Тема 2. Неметаллические материалы (лекции 3-4).	2
				Тема 3. Полимерные материалы (лекции 5-6).	2

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
-------	--------------------------------	---	----------------------------------	--	----------------------------------

1.	ОПК-10. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ОПК-10.1. Знает стандартные испытания материалов и изделий по определению физико-механических свойств. ОПК-10.2. Умеет использовать и разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Знать: физико-механические свойства и технологические показатели новых конструкционных материалов; Уметь: использовать и разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий; Владеть: навыками применения стандартных испытаний новых конструкционных материалов и готовых изделий.	Тема 1 - Тема 3.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания к практическим занятиям; темы рефератов, экзамен.
----	--	---	--	---------------------	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Новые конструкционные материалы»**

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения
теоретического материала (устно или письменно):**

1. Перечислите основные физико-химические особенности строения металлов.
2. Перечислите основные факторы, влияющие свойства металлов.
3. Чем чистый металл отличается от сплава.
4. Дайте определение сплава. Что такое качественный сплав?
5. Сформулируйте типовую структуру сплава.
6. Дайте определение межатомной связи в металлах и сплавах.
7. Как химический состав сплава влияют на качество отливки получаемой из него.
8. Сформулируйте основные понятия и величины термодинамики сплавов.
9. Сформулируйте особенности и закономерности горения топлива.

11. Перечислите основные металлургические процессы на этапе приготовления металлов и сплавов.
12. Что такое валентность и ионизационный потенциал металлов?
13. Что такое тепловой эффект реакции?
14. Как и где учитывается тепловой эффект реакции при производстве отливок?
15. В чем состоят температурные факторы, определяющие качество металлов и сплавов?
16. Что такое химический состав сплава?
17. Сформулируйте технологическое значение фазовых равновесий при плавке металлов и сплавов?
18. Перечислите основные металлургические процессы на этапе приготовления металлов и сплавов.
19. Что такое валентность и ионизационный потенциал металлов?
20. Что такое тепловой эффект реакции?
21. Как и где учитывается тепловой эффект реакции при производстве отливок?
22. В чем состоят температурные факторы, определяющие качество металлов и сплавов?
23. Что такое химический состав сплава?
24. Сформулируйте технологическое значение фазовых равновесий при плавке металлов и сплавов?
25. Какие гетерогенные процессы при плавке металлов и сплавов Вам известны, как они влияют на процессы получения качественного сплава?
26. Что такое фазовое равновесие при плавке металлов и сплавов?
27. Технологическое значение учета фазовых равновесий в процессе плавки металла/сплава и при производстве отливок?
28. В чем состоит физическая сущность восстановления металлов из оксидов?
29. Что такое восстановительный потенциал?
30. Перечислите возможные варианты и стадии восстановления железа из оксидов.
31. Перечислите основные виды контроля качества сплава.
32. Перечислите общую классификацию процессов протекающих при плавке металлов и сплавов.
33. Перечислите основные характеристики основных, технологических и потребительских сплавов.
34. Как влияют физико-химические свойства сплавов на основные принципы проектирования литой заготовки, полученной литьем в разовые песчано-глинистые формы.
35. Современный уровень требований к металлам и сплавам, технические и технологические основы их обеспечения.
36. Биметаллические материалы: физическая сущность, свойства, назначение, технологические основы получения, области применения.

37. Сплавы с особыми свойствами специального назначения.
38. Материалы и технологии производства лопаток для газотурбинных силовых агрегатов.
39. Керамические материалы в литейном производстве: требования, уровень свойств, практика применения
40. Современные связующие системы в литейном производстве.
41. Связующие материалы для производства литейных форм.
42. Связующие материалы для производства литейных стержней.
43. Связующие материалы в альфасет-процессе.
44. Связующие материалы в амин-процессе.
45. Новые связующие материалы с современным уровнем свойств на основе отечественной ресурсной базы.
46. Классификация конструкционных материалов. Характеристика каждого вида.
47. Отличительные особенности новых конструкционных материалов, уровни свойств.
48. Свойства конструкционных материалов, отличительные особенности новых конструкционных материалов.
49. Композиционные материалы: физическая природа/компоновка, виды, классификация, способы получения, свойства, назначения, проблемы и перспективы производства и применения.
50. Полимерные материалы: виды, структура, строение, механические свойства, производство, применение.
51. Порошковые материалы, состав, свойства, виды, методы получения, применение.
52. Методы получения тонких пленок.
53. Краски, покрытия в литейном производстве.
54. Наноструктурированные материалы с особыми свойствами.
55. Современные жаропрочные сплавы.
56. Полипеностирол как основной конструкционный материал в технологии производства отливок по газифицируемым моделям.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – «комбинированный контроль усвоения теоретического материала»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)

3	Ответ представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания к практическим занятиям:

Типовое задание к выполнению практических работ.

Для заданного преподавателем конструкционного материала:

1. Описать его физическую природу и основной фактологический материал из опыта его использования в технологии производства отливок.
2. В табличной форме представить основные свойства рассматриваемого материала.
3. Дать краткую характеристику технологических процессов производства рассматриваемого материала.
4. Привести классификационную схему различных видов и модификаций рассматриваемого материала.
5. Описать области применения рассматриваемого материала.
6. Охарактеризовать аспекты применения рассматриваемого материала: технологический, технический, экономический, экологический, управленческий.
7. Дать прогнозные оценки перспектив применения рассматриваемого материала, перечислить трудности возникающие в этом процессе.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – «*практическая работа*»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы рефератов:

1. Современные металлы и металлические сплавы
2. Металлы с особыми свойствами, биметаллические сплавы
4. Керамические материалы
5. Композиционные материалы
6. Современные связующие материалы (комплексы) для изготовления литейных форм и стержней
7. Полимерные материалы на основе синтетических смол.
8. Современный уровень требований к металлам и сплавам, технические и технологические основы их обеспечения.
9. Биметаллические материалы: физическая сущность, свойства, назначение, технологические основы получения, области применения.
10. Сплавы с особыми свойствами специального назначения.
11. Технологии производства лопаток для газотурбинных силовых агрегатов.
12. Керамические материалы в литейном производстве: требования, уровень свойств, практика применения
13. Современные связующие системы в литейном производстве, как структурообразующий компонент формовочных и стержневых смесей, которые являются основным конструкционным материалом литейных форм.
14. Связующие материалы для производства литейных форм.
15. Связующие материалы для производства литейных стержней
16. Связующие материалы в альфасет-процессе
17. Связующие материалы в амин-процессе
18. Новые связующие материалы с современным уровнем свойств на основе отечественной ресурсной базы.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству - реферат

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.

3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к экзамену:

1. Перечислите основные физико-химические особенности строения металлов.
2. Перечислите основные факторы, влияющие свойства металлов.
3. Чем чистый металл отличается от сплава.
4. Дайте определение сплава. Что такое качественный сплав?
5. Сформулируйте типовую структуру сплава.
6. Дайте определение межатомной связи в металлах и сплавах.
7. Как химический состав сплава влияют на качество отливки получаемой из него.
8. Сформулируйте основные понятия и величины термодинамики сплавов.
9. Особенности термодинамики процессов плавки
10. Сущность диффузионных процессов при плавке металлов и сплавов.
11. Сформулируйте особенности и закономерности горения топлива при плавке металлов и сплавов.
12. Перечислите основные металлургические процессы на этапе приготовления металлов и сплавов.
13. Что такое валентность и ионизационный потенциал металлов?
14. Что такое тепловой эффект реакции?
15. Как и где учитывается тепловой эффект реакции при производстве отливок?
16. В чем состоят температурные факторы, определяющие качество металлов и сплавов?
17. Что такое химический состав сплава?
18. Сформулируйте технологическое значение фазовых равновесий при плавке металлов и сплавов?
19. Какие гетерогенные процессы при плавке металлов и сплавов Вам известны, как они влияют на процессы получения качественного сплава?
20. Что такое фазовое равновесие при плавке металлов и сплавов?
21. Технологическое значение учета фазовых равновесий в процессе плавки металла/сплава и при производстве отливок?
22. В чем состоит физическая сущность восстановления металлов из оксидов?
23. Что такое восстановительный потенциал?

24. Перечислите возможные варианты и стадии восстановления железа из оксидов.
25. Перечислите основные виды контроля качества сплава.
26. Перечислите общую классификацию процессов протекающих при плавке металлов и сплавов.
27. Перечислите основные характеристики основных, технологических и потребительских сплавов.
28. Как влияют физико-химические свойства сплавов на основные принципы проектирования литой заготовки, полученной литьем в разовые песчано-глинистые формы.
29. Современный уровень требований к металлам и сплавам, технические и технологические основы их обеспечения.
30. Биметаллические материалы: физическая сущность, свойства, назначение, технологические основы получения, области применения.
31. Сплавы с особыми свойствами специального назначения.
32. Материалы и технологии производства лопаток для газотурбинных силовых агрегатов.
33. Керамические материалы в литейном производстве: требования, уровень свойств, практика применения
34. Современные связующие системы в литейном производстве.
35. Связующие материалы для производства литейных форм.
36. Связующие материалы для производства литейных стержней.
37. Связующие материалы в альфасет-процессе.
38. Связующие материалы в амин-процессе.
39. Новые связующие материалы с современным уровнем свойств на основе отечественной ресурсной базы.
40. Классификация конструкционных материалов. Характеристика каждого вида.
41. Отличительные особенности новых конструкционных материалов, уровни
42. свойств.
43. Свойства конструкционных материалов, отличительные особенности новых конструкционных материалов.
44. Композиционные материалы: физическая природа/компоновка, виды, классификация, способы получения, свойства, назначения, проблемы перспективы производства и применения.
45. Полимерные материалы: виды, структура, строение, механические свойства, производство, применение.
46. Порошковые материалы, состав, свойства, виды, методы получения, применение.
47. Методы получения тонких пленок.

48. Краски, покрытия в литейном производстве.
49. Наноструктурированные материалы с особыми свойствами.
50. Современные жаропрочные сплавы.
51. Полипеностирол как основной конструкционный материал в технологии производства отливок по газифицируемым моделям.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству - экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)