

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 22.04.02 Metallургия

Магистерская программа: «Технология литейных процессов»

Луганск- 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Новые конструкционные материалы» по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия. – 21 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Новые конструкционные материалы» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 № 1456.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доц. Свиноров 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 \_\_\_\_\_ Свиноров 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.

© Свиноров Ю.А. 2023 год  
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## 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. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Новые конструкционные материалы» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин программы профессиональной подготовки магистра.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Химия», «Физика», «Математика».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Новые конструкционные материалы», должны:

*знать* способы организации контроля качества и управления технологическими процессами, современные методы измерений, контроля и испытаний, методы обработки и анализа результатов испытаний; методику подготовки технического задания на разработку проектных решений; методику разработки эскизных, технических и рабочих проектов; средства автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; методику рассмотрения различной технической документации; методику подготовки необходимых обзоров, отзывов, заключений в области технологий

и оборудования литейного производства; современные методы разработки технологических процессов изготовления литых изделий и объектов в сфере литейного производства с определением рациональных технологических режимов работы литейного оборудования.

*уметь* выбирать способы получения заготовок, средства технологического оснащения и контроля при разных технологиях обработки; производить оценку уровня брака и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению; 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; применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления литых изделий и объектов в сфере литейного производства с определением рациональных технологических режимов работы литейного оборудования.

*Владеть* навыками анализа процессов получения заготовок для выбора метода, обеспечивающего получения высокого качества заготовок; навыками в подготовке технических заданий на разработку проектных решений; навыками в разработке эскизных, технических и рабочих проектов, технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта; навыками разработки конкурентоспособных литых заготовок; навыками в применении новых современных методов разработки технологических процессов изготовления литых изделий и объектов в сфере литейного производства с определением рациональных технологических режимов работы литейного оборудования.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Новые конструкционные материалы»

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>180</b> <b>(5,0 зач. ед)</b>	
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>60</b>	
<b>в том числе:</b>		
Лекции	12	
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	48	
Лабораторные работы	-	
Курсовая работа (курсовой проект)	-	
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>120</b>	
Итоговая аттестация	экзамен	

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

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

Тема 2. Не металлические материалы (лекции 4- 6).

тема 3. Полимерные материалы (лекции 7-8).

## 4.3. Лекции

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

## 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.	4	
2	Биметаллические материалы: физическая сущность, свойства, назначение, технологические основы получения, области применения.	4	
3	Сплавы с особыми свойствами специального назначения. Технологии производства лопаток для газотурбинных силовых агрегатов.	4	
4	Керамические материалы в литейном производстве: требования, уровень свойств, практика применения	4	
5	Современные связующие системы в литейном производстве, как структурообразующий компонент формовочных и стержневых смесей, которые являются основным конструкционным материалом литейных форм.	4	
6	Связующие материалы для производства литейных форм.	4	
7	Связующие материалы для производства литейных стержней	8	
8	Связующие материалы в альфасет-процессе	4	

9	Связующие материалы в амин-процессе	4	
10	Новые связующие материалы с современным уровнем свойств на основе отечественной ресурсной базы.	8	
<b>Итого:</b>		<b>48</b>	

#### 4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Информационные источники по тематике курса « Новые конструкционные материалы»	Работа с информационными источниками	6	
2	Классификация конструкционных материалов. Характеристика каждого вида	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к экзамену	6	
3	Отличительные особенности новых конструкционных материалов, уровни свойств.		12	
4	Свойства конструкционных материалов, отличительные особенности новых конструкционных материалов		12	
5	Композиционные материалы: физическая природа/компоновка, виды, классификация, способы получения, свойства, назначения, проблемы и перспективы производства и применения.		12	
6	Полимерные материалы: виды, структура, строение, механические свойства, производство, применение.		18	
7	Порошковые материалы, состав, свойства, виды, методы получения, применение.		18	
8	Методы получения тонких пленок.		12	

9	Краски, покрытия в литейном производстве.		12	
10	Наноструктурированные материалы с особыми свойствами		12	
<b>Итого:</b>			<b>120</b>	

**4.7. Курсовые проекты.** Учебным планом не предусмотрено.

### **5. Образовательные технологии**

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

1. Информационно-развивающие технологии.
2. Развивающие проблемно-ориентированные технологии.
3. Личностно ориентированные технологии обучения.

<b>Методы</b>	<b>Форма организации обучения</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>
Работа в команде			+	
Игра		+	+	
Методы проблемного обучения		+		
Обучение на основе опыта		+	+	
Опережающая самостоятельная работа		+	+	+
Поисковый метод				+

### **6. Формы контроля освоения дисциплины**

По данному курсу предусматриваются следующие формы контроля знаний:

- текущий контроль (самоконтроль);
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль (экзамен).

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

1. Комбинированный контроль (устный или письменный) усвоения теоретического материала.
2. Отчеты по практическим занятиям.
3. Рефераты.
4. Курсовой проект.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучающихся по данной дисциплине, помещаются в УМКД.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных



мероприятий на «отлично», а остальные 25% на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по национальной шкале, приведенной в таблице.

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов	Экзамен
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме 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.	Отлично
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.	Хорошо
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие 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.	Удовлетворительно
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.	неудовлетворительно

## **7. Учебно-методическое и программно-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. , Мацешек 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:

1. Информационный ресурс, Ю.И. Категоренко - Теория литейных процессов: <http://helpiks.org/1-50545.html>

2. Информационный ресурс, теория сплавов: [http://nwpi-fsap.narod.ru/lists/materialovedenie\\_lect/4.html](http://nwpi-fsap.narod.ru/lists/materialovedenie_lect/4.html)

3. Информационный ресурс «Союз-литьё»: <http://lityo.com.ua/>

4. Информационный ресурс РАЛ (Российская ассоциация литейщиков): <http://www.ruscastings.ru/>

5. Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины: [http://www.ptima.kiev.ua/index.php?option=com\\_frontpage&Itemid=1&lang=ru](http://www.ptima.kiev.ua/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1&lang=ru)

6. Издательский дом «Литейное производство»: <http://www.foundrymag.ru/>

7. Научный журнал Литейщик России: <http://www.ruscastings.ru/work/396/9533>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

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

### **Перечень обязательных интернет-ресурсов для Рабочих программ учебных дисциплин интернет-ресурсы:**

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

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

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

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/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

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

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

**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 (*при необходимости добавить специальное оборудование, которым оснащена академическая аудитория*).

Программное обеспечение:

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

**8. Оценочные средства по дисциплине**  
**Паспорт**  
**оценочных средств по учебной дисциплине**  
**«Новые конструкционные материалы»**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины «Новые конструкционные материалы».

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-3.2	Принимает инженеринговых решений по модернизации технологических процессов литейного производства.	Тема 1	2
			Тема 2	2
			Тема 3	2

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-3.2	<p><b>Знать:</b>  современные методы разработки технологических процессов изготовления литых изделий и объектов в сфере литейного производства с определением рациональных технологических режимов работы литейного оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b>  применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления литых изделий и объектов в сфере литейного производства с определением рациональных технологических режимов работы литейного оборудования</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками в применении новых современных методов разработки технологических процессов изготовления литых изделий и объектов в сфере литейного производства с определением рациональных</p>	Тема 1. Тема 2. Тема 3.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, рефераты, экзамен

		технологических режимов работы литейного оборудования		
--	--	---	--	--

**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. 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 свойств.
42. Свойства конструкционных материалов, отличительные особенности новых конструкционных материалов.
43. Композиционные материалы: физическая природа/компоновка, виды, классификация, способы получения, свойства, назначения, проблемы и перспективы производства и применения.
44. Полимерные материалы: виды, структура, строение, механические свойства, производство, применение.
45. Порошковые материалы, состав, свойства, виды, методы получения, применение.
46. Методы получения тонких пленок.
47. Краски, покрытия в литейном производстве.
48. Наноструктурированные материалы с особыми свойствами.
49. Современные жаропрочные сплавы.
50. 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 дан 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 дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан 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 – задания по практическим занятиям**

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 представлен (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 свойств.
42. Свойства конструкционных материалов, отличительные особенности новых конструкционных материалов.
43. Композиционные материалы: физическая природа/компоновка, виды, классификация, способы получения, свойства, назначения, проблемы и перспективы производства и применения.
44. Полимерные материалы: виды, структура, строение, механические свойства, производство, применение.
45. Порошковые материалы, состав, свойства, виды, методы получения, применение.
46. Методы получения тонких пленок.
47. Краски, покрытия в литейном производстве.
48. Наноструктурированные материалы с особыми свойствами.
49. Современные жаропрочные сплавы.
50. Полипеностирол как основной конструкционный материал в технологии производства отливок по газифицируемым моделям.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – зачет**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме 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

## Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

### 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)

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) *по дисциплине «Новые конструкционные материалы»* соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 *Металлургия*.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров, по указанному направлению.

Председатель учебно-методической  
комиссии института технологий  
и инженерной механики

С.Н. Ясуник