



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***СПЕЦИАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ ЛИТЬЯ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

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

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

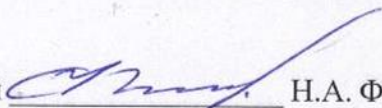
Форма обучения  
очная

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

Магнитогорск  
2020 год

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

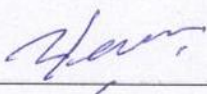
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения  
19.02.2020, протокол № 8

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов


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

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
профессор кафедры ЛПИМ, д-р техн. наук

 В.П. Чернов

Рецензент:

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

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 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 способы литья» являются:

- ознакомление студентов с технологическими основами изготовления отливок специальными способами литья;
- научить студентов осуществлять правильный выбор специального способа литья, наиболее подходящего для изготовления той или иной детали.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Специальные способы литья входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Введение в специальность

Основы металлургического производства

Технология литейного производства

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>	
Знать	- сущность технологических процессов изготовления литых изделий различными специальными способами литья; - основные термины, применяющиеся в различных специальных способах литья;
Уметь	- разрабатывать литейную технологию изготовления деталей из различных сплавов для разных способов специальных литья, а также оценивать её эффективность; - определять причины дефектов на литых изделиях, полученных раз-
Владеть	- навыками расчёта технологии изготовления литых изделий различными специальными способами литья; - практическими навыками разработки технологических мероприятий по устранению дефектов на литых изделиях, полученных различными специальными способами литья; - профессиональной терминологией технологического процесса литья.

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 45,75 акад. часов;
- аудиторная – 44 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,75 акад. часов
- самостоятельная работа – 62,25 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Технология и основные принципы специальных способов литья								
1.1 Классификация специальных способов литья	8	2			4	- самостоятельное изучение учебной литературы; - чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-10
Итого по разделу		2			4			
2. Технология ювелирного литья								
2.1 Проектирование и изготовление моделей ювелирных изделий	8	2			4	- самостоятельное изучение учебной литературы; - чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-10
2.2 Формообразование для ювелирного литья		2			4	- самостоятельное изучение учебной литературы; - чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-10
2.3 Заливка форм. Финишные операции		2			2	- самостоятельное изучение учебной литературы; - чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-10
Итого по разделу		6			10			
3. Литьё в кокиль								

3.1 Технологические параметры литья	8	2			4	- самостоятельное изучение учебной литературы; - чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-10
3.2 Особенности литья различных сплавов в кокиль		2		2/2И	4	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к практическому занятию № 1	Защита практической работы № 1	ПК-10
Итого по разделу		4		2/2И	8			
4. Литьё по выплавляемым моделям в промышленности								
4.1 Модельные составы. Изготовление моделей	8	2			4	- самостоятельное изучение учебной литературы; - чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-10
4.2 Технологические параметры литья, их выбор и расчёт		2		2	4	- подготовка к практическому занятию № 2	Защита практической работы № 2	ПК-10
Итого по разделу		4		2	8			
5. Литьё по давлением								
5.1 Технологические параметры литья, их выбор и расчёт	8	2		2	4	- подготовка к практическому занятию № 3	Защита практической работы № 3	ПК-10
5.2 Литьё под регулируемым низким давлением, с противодавлением, вакуумным всасыванием		2			4	- самостоятельное изучение учебной литературы;	Устный опрос	ПК-10
Итого по разделу		4		2	8			
6. Центробежное литьё								
6.1 Технологические параметры литья, их выбор и расчёт	8	3		2/2И	6	- подготовка к практическому занятию № 4	Защита практической работы № 4	ПК-10
6.2 Производство валков		2			6	- самостоятельное изучение учебной литературы; - чтение конспекта лекций; - подготовка к рейтинг-контролю № 1	Рейтинг-контроль № 1	ПК-10
Итого по разделу		5		2/2И	12			
7. Литьё в оболочковые формы								

7.1 Особенности конструкции моделей, литейных форм. Технологические параметры	8	2			4	- самостоятельное изучение учебной литературы; - чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-10
Итого по разделу		2			4			
8. Обеспечение качества отливок								
8.1 Контроль технологических процессов	8	2		2	4	- подготовка к практическому занятию № 5	Защита практической работы № 5	ПК-10
Итого по разделу		2		2	4			
9. Особенности применения СМК в литейном производ-								
9.1 Основные цели, задачи и принципы функционирования системы менеджмента качества в литейном производстве	8	2		1	2,25	- подготовка к практической работе № 6	Защита практической работы № 6 Рейтинг-контроль № 2	ПК-10
9.2 Управление качеством продукции литейного производства посредством СМК		2			2	- подготовка к сдаче зачёта	Зачет	ПК-10
Итого по разделу		4		1	4,25			
Итого за семестр		33		11/4И	62,25		зачёт	
Итого по дисциплине		33		11/4И	62,25		зачет	ПК-10

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Специальные способы литья» используются традиционная и информационно-коммуникативная образовательные технологии.

Лекции проходят в традиционной форме:

- информационная лекция;
- лекция консультация;
- проблемная лекция.

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.

Также при использовании традиционной образовательной технологии проводятся практические занятия, при проведении которых используются работа в команде и обсуждение полученных результатов.

Из информационно-коммуникативной образовательной технологии применяется «лекция-визуализация», при которой представленный обучающимся теоретический материал визуализируется посредством видеоматериалов, презентаций, наглядных физических пособий.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется при непосредственной подготовке к практическим работам, рейтинг-контролю, устному опросу, а также при подготовке к зачету.

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

2. Зубарев, Ю. М. Методы получения заготовок в машиностроении и расчет припусков на их обработку : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-6675-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151655> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. 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 : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129223> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.



**в) Методические указания:**

1. Вдовин К.Н., Долгополова Л.Б. Изготовление отливок литьём по выплавляемым моделям. Методические указания к лабораторной работе по курсу “Специальные способы литья” для студентов направления 22.03.02 – Metallurgy (профиль Технология литейных процессов). Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2009. 34 с.

2. Вдовин К.Н., Долгополова Л.Б. Изготовление отливок вакуумно-пленочной формовкой. Методические указания к лабораторной работе по курсу “Специальные способы литья” для студентов направления 22.03.02 – Metallurgy (профиль Технология литейных процессов). Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2010. 22 с.

3. Вдовин К.Н., Миляев А.Ф. Литьё в кокиль. Методические указания к лабораторной работе по курсу “Специальные способы литья” для студентов направления 22.03.02 – Metallurgy (профиль Технология литейных процессов). Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2008. 14 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

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

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>

Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум» (НИ НЭИКОН)	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - 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; станочный парк оборудования и инструменты для профилактического обслуживания и ремонта учебного оборудования; помещение для хранения учебного оборудования;
  - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

*Блок вопросов № 1.1:*

1. Классификация специальных способов литья.
2. Сущность способа литья в кокиль.
3. Сущность способа литья по выплавляемым моделям.
4. Сущность способа литья под давлением.
5. Сущность центробежного литья.
6. Сущность способа литья в оболочковые формы.
7. Сущность непрерывного литья.
8. Литьё методов выжимания.
9. Жидкая штамповка.
10. Электрошлаковое литьё.
11. Литьё методом намораживания.

*Блок вопросов № 2.1:*

1. Способы проектирования модели ювелирного изделия.
2. Способы получения 3D-модели ювелирного изделия.
3. Программное обеспечение для проектирования ювелирных изделий.
4. Точность ювелирных изделий, получаемых методом литья.
5. Требования, предъявляемые к качеству ювелирных изделий.

*Блок вопросов № 2.2:*

1. Способы изготовления форм для ювелирно литья.
2. Изготовление восковых форм для ювелирного литья.
3. Формовочные материалы, применяемые для изготовления форм в ювелирном деле.
4. Требования к формовочным материалам.
5. Формовочные материалы для изделий из различных сплавов.

*Блок вопросов № 2.3:*

1. Температуры заливки различных сплавов.
2. Устройства для заливки ювелирных форм.
3. Расчёт времени выдержки залитых деталей до выбивки форм.
4. Очистка отливок от смеси.
5. Контроль качества отливок.

*Блок вопросов № 3.1:*

1. Определение понятия «кокиль».
2. Классификация кокилей.
3. Факторы, влияющие на стойкость кокиля.
4. Преимущества кокиля перед литьём в разовые формы.
5. Недостатки кокиля по сравнению с разовой формой.
6. Облицовочные кокили.
7. Краски для кокильного литья.
8. Дефекты литых изделий, изготовленных в кокилях.

*Блок вопросов № 4.1:*

1. Общая технологическая схема литья по выплавляемым моделям.
2. Материалы для изготовления модельных составов.
3. Достоинства и недостатки ЛВМ.
4. Классификация модельных составов.
5. Способы удаления модельного состава из формы.

6. Этил силикат и его гидролиз.
7. Требования к модельным составам.
8. Оборудование для приготовления модельного состава.

*Блок вопросов № 5.2:*

1. Достоинства и недостатки литья под давлением.
2. Особенности заполнения пресс-формы металлом.
3. Промывники и их назначение.
3. Сущность литья при кристаллизации под давлением.
4. Область применения ЛПД.
5. Влияние температуры на качество отливок.
6. Типы литниковых систем для ЛПД.
7. Основные схемы прессования.
8. Факторы, влияющие на давление прессования.

*Блок вопросов № 7.1.:*

1. Технология изготовления оболочковых форм.
2. Удаление отливки из оболочковых форм.
3. Назначение опорного материала при литье в оболочковые формы.
4. Режимы заливки различных сплавов при литье в оболочковые формы.
5. Причины трещинообразования оболочковых форм.

***Практическая работа № 1:***

Преподаватель выдаёт чертёж литой детали, указывает марку сплава.

В ходе выполнения практической работы обучающемуся необходимо:

- а) рассчитать толщину стенки кокиля для изготовления литого изделия;
- б) рассчитать литниковую систему для полноценного заполнения кокиля расплавом;
- в) начертить эскиз кокиля;
- г) кратко описать технологический процесс изготовления указанного литого изделия в кокиле с указанием ключевых моментов: температуры заливки сплава, температуры подогрева кокиля, времени выдержки детали после заливки, огнеупорное покрытие и т.д., а также указать технологические превентивные мероприятия по предотвращению брака на литом изделии.

***Практическая работа № 2:***

Преподаватель выдаёт эскиз ювелирного изделия, указывает марку сплава.

В ходе выполнения практической работы обучающемуся необходимо:

- а) описать технологический процесс изготовления литого изделия методом литья по выплавляемым моделям;
- б) начертить эскизы: собранного блока моделей, керамической формы.
- в) провести расчёт литниковой системы;
- г) описать технологию приготовления суспензии на этилсиликате.

***Практическая работа № 3:***

Преподаватель выдаёт чертёж литой детали, указывает марку сплава.

В ходе выполнения практической работы обучающемуся необходимо:

- а) описать технологический процесс изготовления литого изделия методом литья под давлением;
- б) рассчитать литниковую систему, а также основные технологические параметры - давление прессования, запираения и т.д.
- в) начертить эскиз пресс-формы;
- г) кратко описать технологический процесс изготовления указанного литого изделия

методом литья под давлением, а также указать технологические превентивные мероприятия по предотвращению брака на литом изделии.

#### ***Практическая работа № 4:***

Преподаватель выдаёт чертёж литой детали, указывает марку сплава.

В ходе выполнения практической работы обучающемуся необходимо:

- а) описать технологический процесс получения литого изделия методом центробежного литья;
- б) рассчитать необходимые технологические параметры, а именно: время заливки расплава, частоту вращения изложницы, время кристаллизации расплава;
- в) описать возможные дефекты, причины их возникновения и технологические мероприятия по их устранению.

#### ***Практическая работа № 5:***

Преподаватель выдаёт описание технологического процесса, например:

*Производство бандажей роликов МНЛЗ методом центробежного литья. Заготовку изготавливают из легированного чугуна. Технологический процесс в общем виде можно описать следующими этапами:*

- выплавка чугуна;
- заливка сплава в центробежную машину;
- охлаждение отливки;
- термическая обработка.

В ходе выполнения практической работы обучающемуся необходимо:

- а) указать ключевые точки контроля технологического процесса производства бандажей методом центробежного литья;
- б) указать возможные дефекты на отливках и мероприятия по их устранению.

#### ***Практическая работа № 6:***

**Цель работы:** изучение основных положений стандарта ИСО 9001-2015.

**Материалы для работы:** стандарты ИСО 9001-2008, ИСО 9001-2005.

**Задание.**

1. Ознакомление с текстом стандартов ИСО 9001-2008, ИСО 9001-2005 с комментариями преподавателя (разделы 1 - 6).
2. Законспектировать ответы на вопросы с ссылкой на соответствующий раздел и пункт стандартов.
3. В конце занятия дискуссия на тему занятия.

Контрольные вопросы Стандарт ИСО 2004-2000- ГОСТ Р ИСО 2004-2001. «Система менеджмента качества. Руководящие указания по улучшению деятельности», (далее стандарт).

1. Какова область применения стандарта?
2. Обязанности руководства организации в создании и поддержание системы менеджмента качества (далее СМК) в организации.
3. За какие виды документации СМК руководство несет ответственность за их создание и поддержание в эксплуатации?
4. Какими видами ресурсов должна быть обеспечена организация в рамках СМК?
5. Требования к человеческим ресурсам, инфраструктуре, производственной среде. Информация, природные ресурсы, финансовые ресурсы.

### **Вопросы для рейтинг-контроля № 1:**

1. Классификация способов литья под давлением.
2. Классификация кокилей.
3. Понятие облицовочный кокиль.
4. Дефекты, возникающие на отливках при литье в кокиль.
5. Основные материалы, применяемые при изготовления моделей для ЛВМ.
6. Назначение прокаливания в литье по выплавляемым моделям.
7. Гидролиз этилсиликата.
8. Заливка форм при ЛВМ.
9. Дефекты, возникающие на отливках при ЛВМ.
10. Сущность литья под давлением.
11. Разновидности литья под давлением.
12. Общее устройство машины литья под давлением.
13. Область применения литья под давлением.
14. Промывники и их назначение.
15. Дефекты, возникающие на отливках при ЛПД.
16. Особенности центробежного литья.
17. Область применения центробежного литья.
18. Изготовление прокатных валков.
19. Расчёт частоты вращения изложницы при центробежном литье.
20. Дефекты, возникающие на отливках при центробежном литье.

### **Вопросы для рейтинг-контроля № 2:**

1. Оболочковые формы.
2. Материалы, применяемы для изготовления оболочковых форм.
3. Область применения литья в оболочковые формы.
4. Технологические параметры заливки сплавов в различные формы.
5. Дефекты, образующиеся на отливках, при изготовлении их в оболочковых формах, а также мероприятия по их предотвращению.
6. Сущность непрерывного литья.
7. Возможные варианты машин непрерывного литья.
8. Литьё методом выжимания.
9. Жидкая штамповка.
10. Электрошлаковое литьё.
11. Литьё методом намораживания.
12. Области применения специальных способов литья.
13. Формовочные смеси для ювелирного литья.
14. Проектирование ювелирных изделий.
15. Точность и качество поверхности ювелирных изделий.
16. Изготовление восковок для ювелирного литья.
17. Общая технологическая цепочка производства ювелирных изделий.
18. Заливка форм в ювелирном деле.
19. Температурные режимы заливки различных сплавов.
20. Очистка ювелирных изделий после выбивки из форм.

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
<b>ПК – 10 - Способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>		
Знать	<p>- сущность технологических процессов изготовления литых изделий различными специальными способами литья;</p> <p>- основные термины, применяющиеся в различных специальных способах литья;</p> <p>- особенности расчёта литейной технологии при использовании различных специальных способов литья.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов для сдачи ЗАЧЁТА:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разновидности способов ЛПД.</li> <li>2. Литье методом вакуумного всасывания.</li> <li>3. Основные достоинства и недостатки ЛПД, область применения.</li> <li>4. Тепловые условия формирования отливки при ЛПД.</li> <li>5. Гидравлический режим формирования отливки на машине с холодной камерой прессования.</li> <li>6. Типы литниковых систем при ЛПД и особенности их конструкции. Расчет литниковых систем при ЛПД.</li> <li>7. Конструирование технологичных отливок при ЛПД.</li> <li>8. Изменение свойств отливок при ЛПД в зависимости от толщины ее стенки.</li> <li>9. Минимальные толщины стенок отливок для разных сплавов.</li> <li>10. Дефекты отливок ЛПД и мероприятия по их устранению.</li> <li>11. Промывники их назначение и конструкции при различных режимах заполнения.</li> <li>12. Литье под низким регулируемым давлением.</li> <li>13. Центробежное литье, достоинства, недостатки. Формирование отливки и процессы происходящие при этом.</li> <li>14. Выбор положения оси вращения. Выбор технологических параметров литья. Виды брака.</li> <li>15. Сущность способа ЛВМ и история развития его. Достоинства и недостатки ЛВМ и области применения.</li> <li>16. Выплавляемые модельные составы. Растворимые и выжигаемые модельные составы.</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Выплавка модельных составов.</p> <p>17. Пресс-формы для производства моделей. Проектирование модельных блоков и расчет литниково-питающей системы.</p> <p>18. Получение гидролизованного раствора этилсиликата. Виды его и особенности технологии создания огнеупорных оболочек, материалы для создания огнеупорных оболочек. Разновидности сушки слоев.</p> <p>19. Формовка и заливка блоков. Особенности автоматизированной формовки блоков и заливки.</p> <p>20. Финишные операции получения отливки ЛВМ.</p> <p>21. Непрерывное литье. Его разновидности и особенности, достоинства и трудности процесса.</p> <p>22. Литье методом жидкой штамповки. Литье методом выжимания.</p> <p>23. Разновидности методов формовки и области использования их.</p> <p>24. Литье методом вакуумного всасывания. Литье с противодавлением.</p> <p>25. Формовочные материалы для ювелирного литья.</p> <p>26. Способы изготовления форм для ювелирного литья.</p> <p>27. Способы прототипирования трёхмерных моделей в ювелирном деле.</p> <p>28. Традиционная технология изготовления форм для ювелирного литья.</p> <p>29. Требования к формовочным материалам для изготовления форм в ювелирном деле.</p> <p>30. Расчёт времени охлаждения ювелирного изделия с момента заливки до выбивки.</p> <p>31. Технология изготовления восковых форм и мастер моделей.</p> <p>32. Виды брака при ювелирном литье.</p>
Уметь	<p>- разрабатывать литейную технологию изготовления деталей из различных сплавов для разных способов специальных литья, а также оценивать её эффективность;</p> <p>- определять причины дефектов на литых изделиях, полученных разными специальными способами литья и разрабатывать</p>	<p align="center"><b>Примеры практических задания на зачет:</b></p> <p>1. Выберите способ получения отливки «рамка» с толщиной стенки 2 мм, массой 0,2 кг. Материал – ЦА4М1. Точность отливки 8-8-7-6. Характер производства серийный.</p> <p>2. Как при конструировании отливки можно уменьшить их склонность к образованию следующих дефектов: спаев и неслитин.</p> <p>3. Выберите способ получения отливки «колесо рабочее» с толщиной стенки 3-4 мм, массой 1,2 кг. Материал – 12Х18Н9ТЛ. Точность отливки 8-8-6-6. Характер производства</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>коррекционные мероприятия;</p> <p>- выбрать наиболее рациональный специальный способ изготовления литого изделия в зависимости от его массы, серийности и сплава</p>	<p>серийный.</p> <p>4. Укажите материалы, необходимые для изготовления ювелирных отливок методом литья по выплавляемым моделям.</p> <p>5. Разработать технологические рекомендации изготовления отливок в металлической форме. Сплав, массу литой заготовки, толщину стенки задаёт преподаватель.</p> <p><i>Пример: разработать технологические рекомендации (литниковую систему, толщину стенок кокиля) для изготовления литой заготовки из чугуна марки СЧ-30. Масса детали 35 кг, средняя толщина стенки 40 мм.</i></p>
Владеть	<p>- навыками расчёта технологии изготовления литых изделий различными специальными способами литья;</p> <p>- практическими навыками разработки технологических мероприятий по устранению дефектов на литых изделиях, полученных различными специальными способами литья;</p> <p>- профессиональной терминологией технологического процесса литья.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Примеры практических задания на зачет:</b></p> <p>1. Выбрать и разработать рецептуру модельного состава для изготовления моделей. Преподаватель изменяет главное условие изготовления модели, например: минимальная стоимость, максимальная прочность, минимальная усадка и т.д.</p> <p>2. Разработать технологические рекомендации для изготовления литых изделий методом ЛВМ: назначить припуски, рассчитать литниковую систему, выбрать положение отливки в форме, последовательно описать операции технологического процесса ЛВМ и т.д. При этом может изменяться масса отливки, толщина стенки, сплав.</p> <p>3. Кратко описать технологический процесс изготовления двухслойных чугунных прокатных валков методом центробежного литья. Разработать режимы заливки рабочего слоя валков в зависимости от их габаритов и массы (задаётся преподавателем). Рассчитать гравитационный коэффициент.</p>

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

Для оценки текущей успеваемости предусмотрен устный опрос, выполнение практических работ, а также проверочных заданий.

По дисциплине предусмотрена сдача зачета. Допуск к зачету по результатам работы в семестре студент может получить в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системы контроля знаний, набрав определенную сумму баллов:

- «допущен» (от 61 и более баллов);
- «не допущен» (менее 60 баллов).

Рекомендуемое распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ

№ п/п	Вид учебной работы	Итоговая аттестация, баллов
1	Посещение занятия	20
2	Подготовка к практическим занятиям	20
3	Сдача материала при устном опросе	20
4	Выполнение семестрового плана СРС	30
5	Дополнительные баллы («бонус»)	10

**Итоговая аттестация по дисциплине «Специальные способы литья»** включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, и осуществляется в форме зачета.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

Для получения оценки

– **«зачтено»** – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

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