

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Получение и обработка расплавов

**Код модуля**  
1150070(0)

**Модуль**  
Теория литейных и упрочняющих процессов

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Брусницын Сергей Викторович	доктор технических наук, старший научный сотрудник	Профессор	литейного производства и упрочняющих технологий
2	Сулицин Андрей Владимирович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	литейного производства и упрочняющих технологий

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

**Авторы:**

- Брусницын Сергей Викторович, Профессор, литейного производства и упрочняющих технологий
- Сулицин Андрей Владимирович, Заведующий кафедрой, литейного производства и упрочняющих технологий

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ** Получение и обработка расплавов

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Реферат	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ** Получение и обработка расплавов

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-22 -Способен разрабатывать технологические процессы в области литейного производства, высокотемпературных соединений, покрытий, анализировать области применения технологий с учетом их ограничений. (Металлургия)	Д-1 - Демонстрировать умения взаимодействовать со смежными подразделениями. Д-2 - Проявлять умения разрешать конфликтные ситуации. З-1 - Сделать обзор отечественной и зарубежной нормативной документации, стандартов литейного производства, высокотемпературных соединений, покрытий. З-2 - Объяснять гидравлические, физико-химические и теплофизические закономерности формирования	Зачет Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Реферат

	<p>отливок, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>З-3 - Классифицировать виды и способы литья, высокотемпературных соединений, покрытий, описывая области применения и ограничения в использовании.</p> <p>З-4 - Описывать специальные программные продукты по моделированию отливок, высокотемпературных соединений, покрытий, оснастки, стержней с симуляцией технологического процесса их формирования.</p> <p>З-5 - Объяснять требования к конструированию и разработке отливок, высокотемпературных соединений, покрытий, элементов литейных форм, стержней, литниковой системы и их назначение.</p> <p>З-6 - Описывать технологию плавки и обработки литейных сплавов.</p> <p>П-1 - Выполнять практические задания по подготовке предложений по выбору оптимального варианта конструкций изготовления отливок, высокотемпературных соединений, покрытий и технологического процесса их осуществления.</p> <p>П-2 - Разрабатывать технические задания на технологические процессы изготовления отливок, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>П-3 - Выполнять практические задания по подготовке исходных данных для расчета показателей технологического процесса изготовления отливок, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>У-1 - Анализировать и обобщать опыт отечественных и зарубежных разработок конструкций отливок и</p>	
--	--	--

	<p>литниковых систем, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>У-2 - Анализировать и обосновывать способы изготовления отливок, высокотемпературных соединений, покрытий на основе анализа конструкции детали.</p> <p>У-3 - Определять специальные программные продукты для использования их в моделировании отливок, оснастки, стержней, высокотемпературных соединений, покрытий с симуляцией процесса их формирования</p> <p>У-4 - Определять оптимальный вариант конструкции отливки, литниковой системы, высокотемпературных соединений, покрытий и технологического процесса изготовления на основе симуляции процесса.</p>	
--	---	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.80</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>реферат</i>	15	50
<i>активность на занятиях</i>	16	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.10</b>		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение практических заданий</i>	16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>1.00</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.10</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>1.00</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>0.00</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – <b>не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам,	Неудовлетворительно	Не зачтено	Недостаточный (Н)

	имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	(менее 40 баллов)		
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет основных элементов вагранки
2. Расчет шихты для выплавки чугуна в вагранке
3. Расчет шихты для выплавки чугуна в индукционной и дуговой печах
4. Расчет шихты для выплавки стали в индукционной и дуговой печах
5. Расчет шихты для выплавки сплавов на основе меди
6. Расчет шихты для выплавки алюминиевых и магниевых сплавов

Примерные задания

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Раскисление меди
2. Рафинирование алюминиевых сплавов
3. Определение содержания водорода в алюминиевых сплавах методом всплывания

первого пузырька

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

#### 5.2.1. Реферат

Примерный перечень тем

1. Строение жидких металлов.
2. Модифицирование черных металлов и сплавов.
3. Модифицирование цветных металлов и сплавов.
4. Плавка титановых сплавов (плавильные печи, футеровка, технология плавки).

5. Теория и практика модифицирования алюминиевых сплавов.
6. Термоэлектродные никелевые и медно-никелевые сплавы, особенности их плавки.
7. Особенности плавки и литья жаропрочных никелевых сплавов.
8. Особенности плавки и литья жаропрочных кобальтовых сплавов.
9. Плавка цинковых сплавов.
10. Взаимодействие титана и его сплавов с газовой атмосферой и футеровкой плавильной печи.

#### Примерные задания

По предложенной теме реферата найти информацию, содержащуюся в учебных, научных и периодических изданиях, имеющихся в научной библиотеке УрФУ и в электронных информационно-поисковых системах. Проанализировать найденную информацию и подготовить реферат рекомендуемым объемом 15-30 страниц. Реферат должен включать в себя титульный лист, оглавление, введение, основную часть, заключение и библиографический список. Ссылки на используемые литературные источники по тексту реферата обязательны.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. 1.Преимущества и недостатки индукционных тигельных печей для плавки стали. 2. Выплавка стали в индукционных тигельных печах с основной футеровкой. 3. Выплавка чугуна в коксовой вагранке. Устройство и принцип работы вагранки. 4. Способы интенсификации ваграночной плавки. 5. Выплавка стали в индукционных тигельных печах с кислой футеровкой. 6. Требования, предъявляемые к подбору и загрузке шихты для выплавки стали в печах ИСТ. 7. Шихтовые материалы и топливо для вагранок. Требования, предъявляемые к шихтовым материалам. 8. Химические реакции горения в вагранке. 9. Типовой технологический процесс производства расплавов на основе железа в индукционных печах. 10. Выплавка стали в электродуговых печах с кислой футеровкой. 11. Преимущества вагранок со вторичным дутьем. Особенности конструкции. 12. Выплавка чугуна в индукционных тигельных печах. 13. Методы интенсификации электродуговой плавки стали. 14. Выплавка стали в электродуговых печах с основной футеровкой. 15. Плавильные агрегаты для плавки чугуна. 16. Выплавка чугуна в индукционных канальных печах. Преимущества и недостатки печей. 17. Выплавка чугуна в дуговых электропечах. Принцип работы. Преимущества и недостатки электродуговой плавки. 18. Устройство и принцип работы электродуговой печи постоянного тока. Преимущества по сравнению с дуговыми печами переменного тока. 19. Выплавка чугуна дуплекс-процессом. Виды дуплекс-процессов. Экономическая и технологическая эффективность дуплекс-процессов. 20. Выплавка чугуна в дуговых электропечах с кислой футеровкой. 21. Выплавка чугуна в дуговых электропечах с основной футеровкой и основными шлаками. 22. Процесс горения кокса и соответствующие ему зоны в вагранке. Процессы, происходящие в различных зонах коксовой вагранки. 23. Корректировка химического состава чугуна при плавке в дуговой и индукционной печах. 24. Фосфор в ваграночном процессе. Условия, необходимые для протекания процесса дефосфорации

чугуна. 25. Технологические особенности плавки в коксогозовых и газовых вагранках. 26. Особенности кислого и основного процессов ваграночной плавки. 27. Углерод в ваграночном процессе. Пути науглероживания чугуна в вагранке. 28. Ваграночный шлак. Источники образования, состав и свойства шлака. 29. Сера в ваграночном процессе. Способы снижения содержания серы в ваграночном чугуне. 30. Мокрый пылеосадитель. Конструкция и принцип работы, эффективность использования. 31. Свойства жидких сплавов на основе меди. Система медь-алюминий. 32. Топливные печи для плавки алюминиевых сплавов. Преимущества и недостатки. 33. Покровные и рафинирующие флюсы, применяемые при плавке меди, медных и медно-никелевых сплавов. 34. Взаимодействие алюминиевых сплавов с водородом. 35. Взаимодействие жидкой меди и ее сплавов с кислородом. Термодинамика и свойства раствора кислорода в меди. 36. Электрические печи сопротивления для плавки алюминиевых сплавов. Преимущества и недостатки. 37. Свойства жидкой меди. 38. Взаимодействие алюминиевых сплавов с газами (O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CnHm). 39. Свойства жидких сплавов на основе меди. Система медь-свинец. 40. Электрические индукционные печи для плавки алюминиевых сплавов. Преимущества и недостатки. 41. Образование включений и плен в медных сплавах. 42. Шихтовые материалы для плавки алюминиевых сплавов. Порядок загрузки шихты. 43. Раскисление меди. Требования к раскислителям. Раскисление фосфором, углеродом и окисью углерода. 44. Рафинирование алюминиевых сплавов продувкой активным газом. 45. Свойства жидких сплавов на основе меди. Система медь-кремний. 46. Флюсы, применяемые при плавке алюминиевых сплавов. 47. Раскисление меди литием, бором и магнием. Преимущества и недостатки. 48. Рафинирование алюминиевых сплавов солями. 49. Водород в меди и медных сплавах. Способы дегазации. 50. Печи для плавки магниевых сплавов. 51. Шихтовые материалы для плавки медных сплавов. 52. Взаимодействие магниевых сплавов с газовой атмосферой печи. 53. Взаимодействие металлов и сплавов с футеровкой и газовой атмосферой при плавке. 54. Рафинирование алюминиевых сплавов вакуумированием, ультразвуком, вымораживанием. 55. Печи для плавки медных сплавов. 56. Фильтрация алюминиевых сплавов. Методы контроля содержания газов в алюминиевых сплавах. 57. Рафинирование меди и медных сплавов от вредных примесей. 58. Шихтовые материалы для плавки магниевых сплавов. 59. Особенности модифицирования медных сплавов. Контроль структуры, газонасыщенности и физико-механических свойств меди. 60. Технология плавки магниевых сплавов в отражательных печах. 61. Влияние некоторых технологических факторов на растворение водорода в медных сплавах. 62. Технология плавки магниевых сплавов в печах со стационарным тиглем. 63. Особенности плавки медных сплавов, содержащих легкоокисляемые компоненты. 64. Модифицирование магниевых сплавов. 65. Особенности плавки медно-никелевых сплавов. 66. Рафинирование магниевых сплавов.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональн	целенаправленна	Технология	ПК-22	3-6	Зачет

ое воспитание	я работа с информацией для использования в практических целях	формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности			Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Реферат
---------------	---	--	--	--	---