

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Современные технологии производства стали и сплавов

Код модуля
1147391(1)

Модуль
Актуальные вопросы теории и технологии
процессов получения сплавов на основе железа

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бурмасов Сергей Петрович	кандидат технических наук, доцент	профессор	Кафедра металлургии железа и сплавов
2	Гудов Александр Геннадьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	металлургии железа и сплавов
3	Егиазарьян Денис Константинович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	металлургии железа и сплавов
4	Некрасов Илья Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	металлургии железа и сплавов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- Егизарьян Денис Константинович, Доцент, металлургии железа и сплавов
- Некрасов Илья Владимирович, Доцент, металлургии железа и сплавов

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Современные технологии производства стали и сплавов**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	14	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	3
		Домашняя работа	3

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Современные технологии производства стали и сплавов**

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
ОПК-7 -Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки	Домашняя работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p>	
<p>ОПК-4 -Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p>	<p>Зачет</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>
<p>ОПК-5 -Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>	<p>Домашняя работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	<p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при</p>	
--	--	--

	<p>выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>	
<p>ОПК-6 -Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективност и производственного цикла и продукта</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с</p>	<p>Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

	<p>учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p>	
<p>ПК-1 -Способен проводить анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств совершенствования техники и технологии, и управления качеством продукции на объектах черной металлургии</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать интерес к профессиональной деятельности и стремление к расширению профессиональных знаний</p> <p>З-1 - Формулировать теоретические основы технологий получения черных металлов</p> <p>З-2 - Изложить требования к качеству продукции всех процессов получения черных металлов</p> <p>З-4 - Характеризовать влияние физико-химические процессов на производительность и эксплуатационную надежность основного оборудования цехов черной металлургии</p> <p>П-1 - Разрабатывать технологические мероприятия и выполнять конструкторские расчеты основного оборудования, направленные на повышение эффективности процессов черной металлургии</p> <p>У-3 - Обосновывать выбор технологического режима сталеплавильных процессов для обеспечения заданного качества</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Контрольная работа №1</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	<p>продукции при высоких технико-экономических показателях работы агрегатов с использованием методик расчета технологических режимов</p> <p>У-4 - Обосновывать мероприятия, направленные на повышение производительности и эксплуатационной надежности основного оборудования цехов черной металлургии</p>	
<p>ПК-2 -Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в области производства черных металлов и разрабатывать предложения для технической и технологической документации технологических объектов черной металлургии.</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать самостоятельность при работе со специальной литературой с целью поиска и анализа современных тенденций в области производства черных металлов</p> <p>З-1 - Формулировать основные критерии эффективности процессов черной металлургии и обосновывать технологические и конструкторские решения, направленные на их повышение</p> <p>З-2 - Характеризовать современные тенденции развития технологических процессов и конструкций агрегатов черной металлургии</p> <p>З-3 - Изложить правила формирования технического задания на создание новой технологии получения черных металлов</p> <p>П-1 - Разрабатывать технологическую часть технического задания на сквозную технологию получения черных металлов</p> <p>У-1 - Выбирать технологические мероприятия и разрабатывать конструкторские решения, направленные на совершенствование процессов черной металлургии, используя компьютерные методы расчета технологического режима.</p>	<p>Домашняя работа № 3</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>

<p>ПК-3 -Способен разрабатывать предложения по обеспечению безопасности производства черных металлов на основе оценки рисков в области этических, экологических и коммерческих ограничений в инженерной практике</p>	<p>З-1 - Объяснять экологическую опасность металлургических агрегатов и характеризовать технологические приемы сокращения экологически вредных выбросов З-2 - Привести примеры рисков в области этических, экологических и коммерческих ограничений в инженерной практике З-3 - Объяснять методику выполнения расчетов загрязняющих веществ в области производства чугуна, стали и ферросплавов П-1 - Выполнять задания по расчету выбросов загрязняющих веществ в области производства чугуна, стали и ферросплавов У-1 - Идентифицировать опасный производственный объект на основе экологического анализа технологического агрегата</p>	<p>Зачет Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>
<p>ПК-4 -Способен определять организационно-технические мероприятия по обеспечению производства черных металлов в соответствии с нормативной технической и технологической документацией</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой З-1 - Характеризовать основные технологические режимы и организационно-технические мероприятия, направленные на обеспечение производства черных металлов в соответствии с технологическими инструкциями работы технологических агрегатов П-1 - Выполнять задания по выбору технологических мероприятий, направленных на стабилизацию процессов получения черных металлов У-1 - Исходя из данных мониторинга технологического процесса получения черных металлов выявлять отклонения от заданного технологического</p>	<p>Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

	режима и предлагать решения по его корректировке	
ПК-5 -Способен осуществлять анализ научно-технической информации и результатов исследований в области производства черных металлов, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление З-1 - Характеризовать основные направления научно-исследовательских работ в области черной металлургии на современном этапе развития П-1 - Иметь практический опыт сбора и анализа технологических данных о работе агрегатов черной металлургии с использованием цифровых технологий П-2 - Составлять аннотированную библиографию по теме исследования У-2 - Систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследования	Домашняя работа № 3 Зачет Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия
ПК-6 -Способность на основе системного подхода строить модели для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов	З-2 - Определять технико-экономические показатели процессов черной металлургии и факторы, оказывающие доминирующее влияние на них	Домашняя работа № 3 Зачет Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия

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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	1,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	1,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

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– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		
3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине		
2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	2,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	2,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – **не предусмотрено**

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– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

3. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		

Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

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– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

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).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
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).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
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, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
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. Использование аппарата полимерной теории шлаковых расплавов для оценки эффективности рафинирования металла в условиях газового перемешивания

2. Использование аппарата параметров взаимодействия для анализа раскисления и модифицирования стали

3. Использование аппарата теории разрушения для анализа дефектообразования при формировании слитка

4. Расчет оптимальной геометрии современной МНЛЗ

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. Контрольная работа №1

Примерный перечень тем

1. Расчет технологического режима

Примерные задания

Расчет процессов десульфурации стали

Расчет процессов раскисления стали

Расчет процессов дегазации стали

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Расчет динамики рафинирования металла от нежелательных примесей в условиях внепечной обработки стали

Примерные задания

Рассчитать динамику десульфурации металла шлаком в ходе обработки на установке «ковш-печь». Состав шлака: CaO – 62%; SiO₂ – 16%; FeO – 0,5%; MnO – 0,5%; MgO – 4%; Al₂O₃ – 17%. Кратность шлака – 0,015. Температура – 1600оС. Состав металла перед обработкой: [C] – 0,1%; [Mn] – 0,5%; [Si] – 0,25%; [P] – 0,01%; [S] – 0,03%; [Al] – 0,025%. Масса металла в ковше – 100 т. Глубина металла в ковше – 2,5 м. Расход инертного газа – 500 л/мин

Рассчитать динамику удаления из металла водорода в ходе ковшевого вакуумирования. Температура – 1600оС. Состав металла перед обработкой: [C] – 0,1%; [Mn] – 0,5%; [Si] – 0,25%; [P] – 0,01%; [S] – 0,005%; [H] – 10 ppm. Масса металла в ковше – 100 т. Глубина металла в ковше – 2,5 м. Расход инертного газа – 100 л/мин. Остаточное давление в вакуумной камере – 0,001 атм. Доля водорода в удаляемых газах – 0,3

Рассчитать динамику удаления из металла азота в ходе ковшевого вакуумирования. Температура – 1600оС. Состав металла перед обработкой: [C] – 0,1%; [Mn] – 0,5%; [Si] – 0,25%; [P] – 0,01%; [S] – 0,005%; [N] – 100 ppm. Масса металла в ковше – 100 т. Глубина металла в ковше – 2,5 м. Расход инертного газа – 100 л/мин. Остаточное давление в вакуумной камере – 0,001 атм. Доля азота в удаляемых газах – 0,5

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Основные проектные решения, направленные на повышения энергоэффективности

Примерные задания

Проблема внешних дефектов непрерывнолитой заготовки и разливка под шлакообразующими смесями

Проблема качества осевой зоны непрерывнолитой заготовки

Проблема повышения производительности МНЛЗ

Проблемы перемешивания металла и компенсации тепловых потерь при вакуумировании стали

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Статистические модели многокомпонентных систем

Примерные задания

Расчет равновесного распределения элементов между металлом и шлаком в окислительных условиях сталеплавильных процессов с использованием различных моделей строения жидких шлаков (по вариантам)

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Металлургический расчет МНЛЗ

Примерные задания

Выполнить расчет металлургических параметров МНЛЗ радиально-криволинейного типа для варианта задания, включающего марку стали и типоразмер непрерывнолитой заготовки

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Обоснование технологического решения

Примерные задания

Расчет параметров технологии и оборудования для разработки технологического задания

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Понятие технологического проектирования. Исходные данные для проектирования

2. Структура проекта. Обоснование технологических и проектных решений

3. Учет особенностей качества исходного сырья и марочного сортамента стали и сплавов

4. Основные проектные решения, направленные на повышения энергоэффективности

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Производство стали с низким и особо низким содержанием серы.
2. Анализ массообменных процессов при ковшевом рафинировании стали в условиях газового перемешивания
3. Повышение эффективности технологии вакуумирования стали
4. Оптимизация технологии науглероживания металла при производстве стали из низкоуглеродистого полупродукта
5. Оптимизация технологии модифицирования и микролегирования стали в условиях современной технологической схемы производства с использованием вакуумной обработки
6. Теоретические и технологические проблемы глубокого обезуглероживания железо-хромистых расплавов
7. Производство сталей, устойчивых против локальной коррозии. Теоретические проблемы. Пути технологического решения
8. Проблема неравновесности жидкого металла и технологические резервы повышения качества стали
9. Проблема повышения производительности МНЛЗ. Современные направления совершенствования профиля кристаллизаторов
10. Оптимизация конструкции промежуточного ковша и технологии его использования с целью повышения качества непрерывнолитых заготовок
11. Анализ причин возникновения и способов устранения поражения непрерывнолитых заготовок поверхностными дефектами
12. Анализ способов снижения осевой пористости и осевой ликвации непрерывнолитых заготовок
13. Проблема неравновесности жидкого металла и технологические резервы повышения качества стали
14. Современное состояние и пути прогресса в кислородно-конвертерном производстве
15. Проблема повышения стойкости футеровки кислородных конвертеров. Комплекс технологических решений
16. Проблема повышения производительности МНЛЗ. Современные направления совершенствования профиля кристаллизаторов
17. Теоретические и технологические проблемы глубокого обезуглероживания железо-хромистых расплавов
18. Производство сталей, устойчивых против локальной коррозии. Теоретические проблемы. Пути технологического решения
19. Современные представления о характере ближнего упорядочения атомов металлических расплавов
20. Основы теории жидкости с позиций статистической механики. Статистическая сумма и конфигурационный интеграл
21. Статистические модели многокомпонентных систем
22. Термодинамический формализм в теории растворов
23. Проблемы использования и тенденции развития спецэлектрометаллургии
24. Современное состояние и пути прогресса производства ферросплавов
25. Проблемы минерально-сырьевой базы для производства ферросплавов

26. Физико-химические и технологические основы получения комплексных ферросплавов для микролегирования и модифицирования

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.