Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные научно-технические проблемы технологических процессов

22.04.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 29-05-2025 23:23:46 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– ознакомление с актуальными научно-техническими проблемами металлургии и материаловедения и тенденциями развития металлургической отрасли;
– изучение современных подходов к решению научно-технических проблем металлургии и материаловедения.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение и анализ современных проблем, возникающих при получении материалов и изделий в металлургии и машиностроении;
– выработка умений находить пути решения современных проблем в металлургии, машиностроении и материаловедении на основе критического анализа научно-технической информации.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Инновационные технологии повышения качества стали;
– Современные процессы улучшения качества продукции металлургического передела;
– Энерго- и ресурсосбережение в металлургическом производстве.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Техническое проектирование	ОПК-2: Способен разрабатывать научно-	ОПК-2.3 Оформляет научные публикации, обзоры и рецензии	– знать: основы оформления научных публикаций, обзоров и рецензий.

	техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии		– уметь: оформлять научные публикации, обзоры и рецензии в соответствии с установленными требованиями.
Профессиональное совершенствование	ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4.1 Осуществляет самостоятельный поиск, анализ и отбор информации при проведении научных исследований	– знать: основы поиска, анализа и отбора информации для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности. – уметь: самостоятельно искать, отбирать и анализировать информацию, необходимую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.
Исследование	ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	ОПК-5.1 Оценивает результаты научно-технических разработок в отрасли металлургии и смежных областях	– знать: методы системного подхода и критического анализа для выявления и оценки результатов научно-технических разработок в отрасли металлургии и смежных областях. – уметь: оценивать результаты научно-технических разработок в отрасли металлургии и смежных областях.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***1 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***66***	*66*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Актуальные научно-технические проблемы металлургии и материаловедения;

Тема 1.1 Научно-технические проблемы чёрной металлургии (Чёрная металлургия России. Влияние технических решений в металлургии и материаловедении на показатели научно-технического прогресса, развитие экономики и обороноспособности страны. Разработка и внедрение ресурсосберегающих технологических процессов и производств);

Тема 1.2 Научно-технические проблемы цветной металлургии (Сырьевая база цветной металлургии и тенденции её изменения. Развитие ресурсосберегающих технологий производства сплавов цветных металлов. Основные направления совершенствования существующих и создания новых технологий, учитывающие

использование энергосберегающих решений и ресурсосберегающих процессов);

Раздел 2 Современные подходы к решению научно-технических проблем металлургии и материаловедения;

Тема 2.1 Направления решения проблем черной и цветной металлургии (Экономия раскислителей, ферросплавов и лигатур; снижение затрат на разработку новых сталей и технологий; существенное повышение качества металлопродукции различного назначения. Повышение качества цветных металлов и сплавов. Ресурсосберегающие технологии синтеза лигатур цветных металлов; получение дисперсно-упрочненных сплавов; производство порошков и композиционных материалов на их основе);

Тема 2.2 Повышение качества железнодорожных рельсов (Технологический процесс производства железнодорожных рельсов. Требования, предъявляемые к сталям для производства рельсов. Упрочняющая термическая обработка рельсов. Дифференцированное упрочнение 100-метровых рельсов. Структура, свойства и эксплуатационная стойкость термически упрочненных рельсов. Контроль качества рельсов. Противофлокенная обработка рельсовой стали).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Проблемы и перспективы чёрной и цветной металлургии	16	
Раздел 2.	Повышение качества железнодорожных рельсов	8	
Итого:		**24**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**

	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	40	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	26	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	54	
Итого:		**120**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**
Раздел 1.	ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-2;	1. Вопросы для устного

	ОПК-4; ОПК-5	обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

Дисциплина «Современные научно-технические проблемы технологических процессов», изучаемая в 1 семестре, не подразумевает проведение входного контроля и рассчитана на обучающегося 1 курса, поступившего в университет в соответствии с Правилами приема в СибГИУ.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по

завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Бигеев, А. М. Металлургия стали. Теория и технология плавки стали : учебник для вузов / А. М. Бигеев, В. А. Бигеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Магнитогорск : МГТУ, 2000. – 543 с. – ISBN 5711401793;

2 Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник для вузов / В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Южно-Уральский государственный университет. – 4-е изд., перераб. и доп. – Челябинск : ЮУрГУ, 2013. – 572 с. – ISBN 9785696043548;

3 Кудрин, В. А. Теория и технология производства стали : учебник для вузов. – Москва : Мир, 2003. – 527 с. – (Учебник для высших учебных заведений). – ISBN 5030035338;

4 Металловедение : учебник для вузов / А.П. Гуляев, А.А. Гуляев. – 7-е изд, перераб. и доп. – Москва : Альянс, 2012. – 643 с. : ил. – ISBN 9785903034987;

5 Солнцев, Ю. П. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Ю. П.Солнцев , Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2017. – 504 с. – ISBN 978-5-93808-298-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082984.html (дата обращения: 28.05.2025);

6 Беляев, С. В. Основы металлургического и литейного производства : учебное пособие / С. В. Беляев, И. О. Леушин. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 206 с. (Высшее образование) - ISBN 978-5-222-24740-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222247402.html (дата обращения: 28.05.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 «Металлургия».

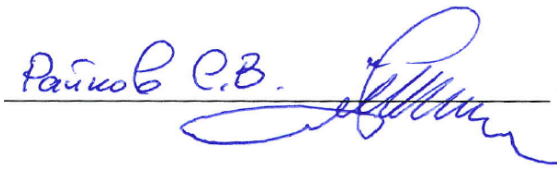
Составитель(и):

профессор Попова Марина Владимировна (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Генеральный директор
ООО «ВЕСТ 2002», д.т.н., доцент
С.В. Райков



Приложение

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам учебной дисциплины

1 Устный опрос на практическом занятии (примерно)

1. Какие основные параметры используют для характеристики технологического процесса (частные, единичные, обобщенные)?
2. Приведите классификацию минерально-сырьевых ресурсов. Почему велика роль сырья в современной технологии?
3. Обозначьте цели научных исследований по отношению всей отрасли «Черная металлургия». Классифицируйте эту цель на подцели.
4. Конструкционные материалы, альтернативные стали. Их преимущества и недостатки.
5. Прямые и косвенные затраты электроэнергии и топлива в основной технологической цепи производств конечной продукции.
6. Технологические операции в общей схеме металлургического производства, составляющие основную сумму затрат энергии и топлива.
7. На примере черной металлургии раскройте понятие «динамично развивающаяся отрасль», «высокотехнологичная отрасль», «отрасль, интегрированная в мировую металлургию».
8. Приведите примеры нововведений (мероприятий), обеспечивающие преобразование черной металлургии России в динамично развивающуюся, высокотехнологичную, эффективную и конкурентоспособную отрасль, интегрированную в мировую металлургию.
9. Выскажите Ваши соображения по вопросу создания интегрированных компаний с преобразованием в мощные межотраслевые и транснациональные организационные структуры.
10. Какие изменение химического состава металла происходят в процессе окислительного рафинирования в кислородном конвертере?
11. Какие основные методы используют для расчета расхода ферросплавов для раскисления и легирования жидкой стали
12. Какие факторы являются решающими при размещении предприятий по производству алюминия?
13. Назовите города, в которых расположены предприятия по производству алюминиевого сырья
14. Почему в г. Норильск не выплавляют алюминий (назовите две причины), но производят медь и никель?
15. На какие группы делятся отливки в зависимости от степени пораженности дефектами?
16. Какие дефекты называют явными?

17. Какие дефекты называют скрытыми?
18. На каком свойстве металла основаны процессы обработки металлов давлением?
19. Как изменяются структура и свойства металла в результате пластической деформации?
20. С какой целью нагревают металл перед обработкой давлением?
21. Какие процессы происходят в холоднодеформированном металле при нагреве?
22. Составьте (разработайте) проект программы обновления металлургического предприятия с целью освоения новых высококачественных марок сталей.
23. Составьте (разработайте) проект программы обновления металлургического предприятия с целью снижения энергетических затрат на производство конечной продукции (проката).
24. Приведите показатели оценки энергетических и материальных затрат на производство стали.
25. Какие показатели используют для оценки воздействия металлургического предприятия на экологическую безопасность?

Раздел 2 Современные подходы к решению научно-технических проблем металлургии и материаловедения

1 Устный опрос на практическом занятии (примерно)

1. Перечислите основные виды дефектов слитков и отливок из группы «дефекты поверхности». Какие из них являются неустранимыми?
2. На какие виды делятся поверхностные трещины?
3. Перечислите основные виды дефектов деформированных полуфабрикатов. Какие из них являются неустранимыми?
4. Какой из дефектов металлопродукции встречается не только в деформированных заготовках, но и в слитках?
5. Какой химический состав имеют рельсовые стали?
6. В чем особенность условий эксплуатации рельсов?
7. Как оценивается повреждаемость рельсов?
8. Какие требования предъявляют к сталям для производства рельсов?
9. Из каких основных стадий состоит технологический процесс производства железнодорожных рельсов?
10. В чем заключается особенность технологического процесса производства железнодорожных рельсов по новой технологии?
11. Какие прокатные станы используются при производстве рельсов?
12. Требования, предъявляемые к сталям для производства рельсов?
13. Что такое флокены?
14. Какие существуют способы противофлокенной обработки рельсовой стали?

15. По какому режиму производится противофлокенная обработка рельсов в изотермических печах?
16. Чем определяется выбор температуры изотермической выдержки?
17. Как происходит нагрев рельсов?
18. Как производится правка рельсов?
19. В чем особенности фрезеровки сверления отверстий, снятие фасок при производстве рельсов?
20. Как происходит визуальный осмотр рельсов, контроль геометрических размеров, выделение дефектов, отсылка брака в «передел»?
21. Опишите процесс нагрева рельсов в закалочной печи?
22. Как происходит отпуск рельсов?
23. Как происходит охлаждение рельсов в холодильнике?
24. Что такое дефект отливки?
25. Какие технологии упрочняющих термических обработок рельсов различной длины существуют в настоящее время? Указать их достоинства и недостатки.
26. Какими свойствами должны обладать высокопрочные рельсы?
27. В чем заключается дифференцированная закалка рельсов?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения изученного теоретического материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Раздел 1 Актуальные научно-технические проблемы металлургии и материаловедения

Перечень вопросов для тестирования (примерно):

Раздел 1 Актуальные научно-технические проблемы металлургии и материаловедения

1.Какой уголь является сырьем для предприятий черной металлургии
- а) антрацит
- б) коксующийся

2.Черную металлургию относят к числу
- а) «чистых» отраслей
- б) «грязных» отраслей

3. Сосредоточение производства какой-либо продукции на крупных предприятиях называется
- а) концентрация

б) специализация

4. Предприятие, которое выпускает чугун, сталь, прокат называется
   а) металлургический комбинат
   б) комбинат полного цикла
   в) предприятие предельной металлургии
5. Завод без выплавки чугуна
   а) металлургический комбинат
   б) комбинат полного цикла
   в) предприятие предельной металлургии
6. Предприятия цветной металлургии тяготеют к источникам
   а) воды, энергии, транспорта
   б) топлива, сырья, энергии
   в) сырья, топлива, энергии
7. В алюминиевой промышленности на I стадии из алюминиевой руды производят концентрат
   а) чернозем
   б) глинозем
   в) краснозем
8. Самая старая в стране отрасль цветной металлургии
   а) алюминиевая промышленность
   б) золотодобывающая промышленность
   в) медная промышленность
9. Предприятия по выплавке алюминия расположены вблизи
   а) источников сырья
   б) гидроэлектростанций
   в) транспортных путей
10. Предприятия цветной металлургии часто размещаются в районах
   а) добычи руды
   б) переработки руды
   в) транспортировки руды
11. Какой регион России лидирует по запасам медной руды
   а) Восточная Сибирь
   б) Урал
   в) Дальний Восток
12. Основным компонентом шихты при выплавке стали двухступенчатым способом является:
   а) флюсы;
   б) раскислители;
   в) металлический лом;
   г) известь;
   д) передельный чугун.
13. Чугун отличается от стали большим количеством углерода и примесей, содержание которых уменьшают до требуемого продувкой

жидкого чугуна газообразными окислителями (O_2) при производстве стали:

а) в мартеновских печах;

б) в конвертерах;

в) в электрических дуговых печах;

г) в электрических индукционных печах.

14. При выплавке стали жидкий расплав насыщается вредными газовыми примесями (O, N, H). Процесс удаления кислорода из жидкой стали в конце плавки называется:

а) раскислением;

б) азотированием;

в) науглероживанием;

г) очищением.

15. Степень раскисления стали при ее выплавке может быть различной в зависимости от количества введенных раскислителей. Наиболее раскисленная сталь называется:

а) кипящей;

б) спокойной;

г) полуспокойной;

д) полукипящей.

16. Источниками тепла, расплавляющими шихту (исходные материалы) в сталеплавильных электропечах являются:

а) горячее кислородное дутье;

б) экзотермические реакции окисления;

в) электрическая дуга и мощные вихревые токи;

г) пламя от сгорания топлива.

17. После выплавки в сталеплавильных печах сталь разливают разными способами. Наиболее прогрессивной является разливка:

а) непрерывная;

б) в изложницы;

в) в формы;

г) в ковш.

18. Отдельные детали машин и механизмов изготавливают путем прессования и последующего спекания при высоких давлениях и температурах приготовленных различными способами порошков исходных металлов. Такое производство называется:

а) порошковой металлургией;

б) цветной металлургией;

в) черной металлургией;

г) специальной металлургией.

19. Источником тепла при ЭШП является шлаковая ванна. Каким образом ее нагревают?

а) зажигают электрическую дугу между шлаком и угольным электродом

б) пропускают электрический ток между первичным и вторичным слитками

в) нагревают газовыми горелками

г) пропускают электрический ток между тремя графитовыми электродами

20. Легированные стали по степени раскисления бывают …

а) только спокойные

б) кипящие

в) полуспокойные

г) все варианты верны

21. Процесс, проводимый перед разливкой, для уменьшения в стали содержания кислорода до допустимых норм

а) легирование

б) раскисление

в) продувка кислородом

22. К способам повышения качества сплавов относятся:

а) обработка металла синтетическим шлаком

б) вакуумная дегазация стали

в) электродуговой переплав

г) вакуумирование в ковше

д) все выше перечисленное

23. Слитки, отлитые каким способом, могут быть прокатаны на сортовых станах минуя блюминг и слябинг?

а) в изложницы сверху

б) сифоном в изложницы

в) непрерывной разливкой стали

24. В индукционных печах с основной футеровкой можно выплавлять

а) только сталь обыкновенного качества

б) высококачественные легированные стали

в) стали и сплавы любого состава

25. Сталь, используемая для особо ответственных изделий

а) выплавленная в электродуговой печи

б) сталь после ВДП

в) кислородно-конвертерная сталь.

Раздел 2 Современные подходы к решению научно-технических проблем металлургии и материаловедения

Перечень вопросов для тестирования (примерно):

1. Какую структуру должна иметь рельсовая сталь после окончательной термической обработки?

а) мартенсит закалки;

б) мартенсит отпуска;

в) сорбит закалки;

г) бейнит.

2. Какое содержание углерода должно присутствовать в рельсовой стали?

а) 0,5 %;

б) 0,3 %;

в) 0,9 %;

г) 0,76 %.

3. Какую твёрдость должны иметь рельсы после объёмной закалки?

а) НВ = 400 – 450;

б) НВ = 363 – 388;

в) НВ = 300 – 350;

г) НВ = 450 – 500.

4. Какой термической обработке подвергаются рельсы?

а) изотермической закалке;

б) закалке + отпуску;

в) закалке;

г) нормализации.

5. Подвергают ли рельсы противофлокенной термической обработке?

а) нет;

б) да;

в) нет целесообразности в её проведении;

г) не знаю.

6. Для каких рельсов производят закалку концов?

а) нормализованные рельсы;

б) рельсы, подвергнутые термическому упрочнению по всей длине

в) закалку концов рельсов не производят;

г) рельсы, не подвергаемые термическому упрочнению по всей длине

7. Какое охлаждение используют при закалке концов рельсов?

а) индустриальное масло;

б) водные растворы полимеров;

в) сжатый воздух;

г) в закалочном баке в воде.

8. Какая твердость закаленных концов рельсов должна быть?

а) НВ=300–401;

б) НВ=400–450;

в) НВ=500–520;

г) НВ=600–630.

9. В какой среде производят объемную закалку рельсов?

а) в масле;

б) в водополимерных средах;

в) сжатым воздухом;

г) в воде.

10. Где происходит объёмная закалка рельсов?

а) в закалочном баке;

б) в индукторе;

в) в закалочной машине;

г) не знаю.

11. Какой охлаждающей средой производят поверхностную закалку рельсов с индукционного нагрева?

а) индустриальным маслом;

б) водо-воздушной смесью;

в) водой;

г) сжатым воздухом.

12. Где производят объёмную закалку рельсов в масле?

а) в соляной ванне;

б) в закалочном баке;

в) в закалочной машине;

г) в индукторе.

13. Рельсовая сталь является флокеночувствительной?

а) нет;

б) да;

в) зависит от химического состава;

г) не знаю

14. Какими элементами допускается производить микролегирование рельсовой стали?

а) вольфрамом;

б) ванадием;

в) молибденом;

г) фтором.

15. С какой целью производят микролегирование рельсовой стали?

а) с целью измельчения зерна;

б) повысить временное сопротивление разрыву;

в) повысить относительное удлинение;

г) повысить относительное сужение.

16. Какую технологию упрочнения 100-м рельсов используют в настоящее время на АО «ЕВРАЗ ЗСМК»?

а) объёмная закалка в масле;

б) дифференцированная закалка;

в) нормализацию;

г) изотермическая закалка

17. Какую структуру должна иметь рельсовая сталь после окончательной термической обработки 100-метровых рельсов?

а) мартенсит закалки;
б) мартенсит отпуска;
в) сорбит закалки;
г) бейнит.

18. Из какой стали изготавливают 100-метровые рельсы?

а) М 76;
б) Э76;
в) Э76Ф;
г) У8

19. Какое охлаждение используют при дифференцированной закалке 100-метровых рельсов?

а) индустриальное масло;
б) водные растворы полимеров;
в) сжатый
воздух;
г) вода.

20. Какая структура должна быть в рельсовой стали после дифференцированной закалки 100-метровых рельсов?

а) мартенсит закалки;
б) мартенсит отпуска;
в) сорбит закалки;
г) бейнит.

21. Как проводят противофлокенную обработку рельсовой стали для производства 100-метровых рельсов?

а) используют вакууматор;
б) делают отжиг 100-м рельсов;
в) делают дифференцированную закалку;
г) делают дифференцированную закалку и отпуск.

22. В каких печах в настоящее время выплавляют рельсовую сталь на ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»?

а) в конверторе;
б) в электродуговых печах;
в) в мартеновских печах;
г) в печах Таммана.

23. Какие существуют способы повышения ударной вязкости рельсовой стали?

а) микролегирование стали;
б) делают отжиг;
в) делают дифференцированную закалку;
г) делают дифференцированную закалку и отпуск

24. Из-за какого химического элемента рельсовая сталь становится флокеночувствительной?

а) хрома;

б) водорода;

в) ванадия;

г) вольфрама.

25. Какие существуют способы устранения водорода в стали?

а) вакуумирование стали;

б) легирование стали;

в) закалка стали;

г) нормализация стали.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации (примерно)

1. Особенности технологического развития общества на современном этапе. Понятие прогрессивной технологии.
2. Основы безотходной технологии. Условия и принципы создания безотходных производств.
3. Роль сырья в современной технологии. Сырьевая база черной металлургии и ведущие тенденции её изменения.
4. Бескоксовая металлургия. Классификация способов бескоксовой металлургии.
5. Факторы, обусловливающие постановку проблемы по разработке технологий бескоксовой металлургии.
6. Основные особенности технологий бескоксовой металлургии.
7. Роль российских ученых в разработке и освоении новых технологий выплавки стали.
8. «Мидрекс» процесс. Принципиальная схема цепи аппаратов технологии «Мидрекс» процесса.
9. Способ конверсии природного газа, реализованного в «Мидрекс» процессе.
10. Процесс жидкофазного восстановления. Схема печи жидкофазного восстановления.
11. Технологические параметры выплавки чугуна по способу «Ромелт».
12. Корекс процесс. Схема установки КОРЕКС для выплавки чугуна из кусковой руды.

13. Факторы, обусловливающие продолжительное существование доменного производства.
14. Влияние на показатели научно-технического прогресса, развитие экономики и обороноспособности страны технических решений в металлургии и материаловедении.
15. Вовлечение в сферу производства забалансового и нетрадиционного сырья, вторичного сырья и сырья техногенного происхождения.
16. Особенности минерально-сырьевой базы энергетического и вспомогательного сырья и актуальные проблемы её развития.
17. Разработка высокоэффективных технологий для добычи и переработки, как традиционных видов сырья, так и вновь выявленных, отличающихся сложными горно-геологическими условиями для добычи и неблагоприятным сочетанием химико-минералогического состава для его переработки.
18. Основные направления совершенствования существующих и создания новых технологий, учитывающие использование энергосберегающих решений и ресурсосберегающих процессов.
19. Комплексная переработка исходного сырья, интенсификация технологических процессов, увеличения выхода целевых продуктов и использование экологически безопасных технических решений.
20. Повышение качества производимой продукции и расширение её ассортимента на основе повышения комплексности переработки исходного сырья.
21. Создание экологически безопасных производств, отличающихся высокой глубиной переработки сырья на основе комплексного использования всех его компонентов, исключающих накопление отходов.
22. Переработка техногенных отходов и образований. Основные способы и направления развития.
23. Разработка и внедрение ресурсосберегающих технологических процессов и производств, обеспечивающих комплексное решение технико-экономических и экологических вопросов при добыче и переработке сырья природного и техногенного происхождения.
24. Применение современных методов исследования и испытаний материалов, металлов и сплавов, с целью прогнозирования их строения и свойств.
25. Роль сырья в современной технологии. Сырьевая база цветной металлургии и ведущие тенденции её изменения применительно к основным группам цветных и редких металлов.

.....