Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 19.06.2024 11:35:06
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«15» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование металлургических производств

Направление подготовки
22.03.02. «Металлургия

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Инновации в металлургии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная, заочная

Москва, 2024 г.

Разработчик:
Доцент кафедры металлургии  Шульгин А.В.

Согласовано:
Заведующий кафедрой металлургии  Шульгин А.В.

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы....5
3. Структура и содержание дисциплины....5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость....5
3.2. Тематический план изучения дисциплины....6
3.3. Содержание дисциплины....10
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....10
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....11
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....13
4.1. Нормативные документы и ГОСТы....13
4.2. Основная литература....13
4.3. Дополнительная литература....13
4.4. Электронные образовательные ресурсы....13
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....14
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....14
5. Материально-техническое обеспечение....14
6. Методические рекомендации....15
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....15
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....15
7. Фонд оценочных средств....16
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....16
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....16
7.3. Оценочные средства....17

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель – получение студентами общего представления о технологическом оборудовании, используемом в наиболее значимых процессах обработки металлов давлением – ковке, штамповке, прокатке, волочении, а также ознакомление с требованиями его автоматизации, механизации и перспективами дальнейшего развития;

– подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения – получение представлений о технологическом оборудовании, используемом в наиболее значимых процессах обработки металлов давлением

Обучение по дисциплине «Оборудование металлургических производств» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-1. Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты	ИПК-1.1 - Знает методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований ИПК-1.2 Умеет проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводит расчёты и критически анализирует результаты, делает выводы ИПК-1.3 Владеет выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполняет оценки и обработки результатов исследования
ПК-2 Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты	ИПК-2.1 - Знает методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований ИПК-2.2 Умеет проводить испытания, измерения и обработку результатов.

	Регистрировать показания приборов. Проводит расчёты и критически анализирует результаты, делает выводы ИПК-2.3 Владеет выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполняет оценки и обработки результатов исследования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».
«Оборудование металлургических производств» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Металлургические технологии;
- Современные технологии металлургических процессов;
- Порошковая металлургия.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1.Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
1	**Аудиторные занятия**	**46**	8
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	8
1.2	Семинарские/практические занятия	28	8
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**98**	8
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен
	Итого	**144**	8

3.1.2.Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
1	**Аудиторные занятия**	**14**	9

	В том числе:		
1.1	Лекции	6	9
1.2	Семинарские/практические занятия	8	9
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**130**	9
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен
	Итого	**144**	9

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1.Очно-заочная форма обучения

п/п	**Разделы/темы Дисциплины**	**Трудоемкость, час**					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Введение.**	**14**	**2**	**2**			**10**
1.1	Тема 1. Предмет и построение курса, его основные разделы и связь с другими дисциплинами. Исторический обзор развития металлургического оборудования. Перспективы развития. Роль проектных и научно-исследовательских организаций, машиностроительных и металлургических заводов в проектировании, изготовлении и совершенствовании оборудования металлургических заводов, повышения его производительности и надежности.		2	2			10
2 2	**Раздел 2. Механическое оборудование доменных и сталеплавильных цехов.**	**56**	**6**	**10**			**40**
2.1	Тема 1. Оборудование цехов для подготовки шихтовых материалов. Дробильно- размольное оборудование. Оборудование для грохочения.		2	4			10

	Назначение и конструкции мельниц.						
2.2	Тема 2. Оборудование для обогащения: бутары, сепараторы, флотационные машины, обжиговые печи. Оборудование агломерационной фабрики. Оборудование для производства окатышей.		2	2			10
2.3	Тема 3. Оборудование доменного цеха. Общее устройство и профиль доменной печи. Смешивание и усреднение руд. Оборудование для подачи шихтовых материалов. Оборудование колошниковых устройств. Развитие конструкций засыпных устройств.		2	2			10
2.4	Тема 4. Оборудование для уборки чугуна. Машины и механизмы литейного двора, типы и устройства механизмов. Машины и агрегаты для переработки жидких продуктов доменного цеха. Типы и конструкции разливочных машин.			2			10
3	**Раздел 3. Механическое оборудование сталеплавильных цехов.**	**74**	**10**	**16**			**48**
3.1	Тема 1. Машины и агрегаты для переработки металлического лома. Машины и агрегаты для резки крупногабаритного лома. Машины и агрегаты для дробления стружки.		2	4			10
3.2	Тема 2. Миксеры. Конструкция, эксплуатация и расчет. Оборудование кислородно-конверторных цехов. Грузопотоки и оборудование цехов. Машины и устройства для уборки продуктов плавки. Оборудование для уборки выбросов металла и шлака. Конструкция современных кислородных конверторов большой емкости.		2	4			10
3.3	Тема 3. Привод поворота конверторов. Способы подачи		2	4			10

	кислорода в конвертор. Конверторы с донной продувкой. Очистка отходящих газов. Оборудование и механизмы. Приводы вращения. Способы подачи кислорода. Сталеплавильные агрегаты непрерывного действия конверторного типа, САНД струйного рафинирования. Перспективы развития.						
3.4	Тема 4. Оборудование электросталеплавильных цехов. Классификация и устройство дуговых электросталеплавильных печей.		2	2			10
3.5	Тема 5. Дуговые печи. Оборудование для вакуумной обработки стали и получения ферросплавов. Конструкции вакуумных печей. Установки для выплавки качественной стали электрошлаковым способом. Плазменнодуговые печи.		2	2			8
	Итого	**144**	**18**	**28**			**98**

3.2.2. Заочная форма обучения

п/п	**Разделы/темы Дисциплины**	**Трудоемкость, час**					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Введение.**	**21**	**1**				**20**
1.1	Тема 1. Предмет и построение курса, его основные разделы и связь с другими дисциплинами. Исторический обзор развития металлургического оборудования. Перспективы развития. Роль проектных и научно-исследовательских организаций, машиностроительных и металлургических заводов в проектировании, изготовлении и совершенствовании оборудования		1				20

	металлургических заводов, повышения его производительности и надежности.						
2 **2**	**Раздел 2. Механическое оборудование доменных и сталеплавильных цехов.**	**57**	**4**	**3**			**50**
2.1	Тема 1. Оборудование цехов для подготовки шихтовых материалов. Дробильно- размольное оборудование. Оборудование для грохочения. Назначение и конструкции мельниц.		1				14
2.2	Тема 2. Оборудование для обогащения: бутары, сепараторы, флотационные машины, обжиговые печи. Оборудование агломерационной фабрики. Оборудование для производства окатышей.		1	1			12
2.3	Тема 3. Оборудование доменного цеха. Общее устройство и профиль доменной печи. Смешивание и усреднение руд. Оборудование для подачи шихтовых материалов. Оборудование колошниковых устройств. Развитие конструкций засыпных устройств.		1	1			12
2.4	Тема 4. Оборудование для уборки чугуна. Машины и механизмы литейного двора, типы и устройства механизмов. Машины и агрегаты для переработки жидких продуктов доменного цеха. Типы и конструкции разливочных машин.		1	1			12
3	**Раздел 3. Механическое оборудование сталеплавильных цехов.**	**66**	**1**	**5**			**60**
3.1	Тема 1. Машины и агрегаты для переработки металлического лома. Машины и агрегаты для резки крупногабаритного лома. Машины и агрегаты для дробления стружки.		1	1			12
3.2	Тема 2. Миксеры. Конструкция, эксплуатация и расчет. Оборудование кислородно-			1			12

	конверторных цехов. Грузопотоки и оборудование цехов. Машины и устройства для уборки продуктов плавки. Оборудование для уборки выбросов металла и шлака. Конструкция современных кислородных конверторов большой емкости.						
3.3	Тема 3. Привод поворота конверторов. Способы подачи кислорода в конвертор. Конверторы с донной продувкой. Очистка отходящих газов. Оборудование и механизмы. Приводы вращения. Способы подачи кислорода. Сталеплавильные агрегаты непрерывного действия конверторного типа, САНД струйного рафинирования. Перспективы развития.			1			12
3.4	Тема 4. Оборудование электросталеплавильных цехов. Классификация и устройство дуговых электросталеплавильных печей.			1			12
3.5	Тема 5. Дуговые печи. Оборудование для вакуумной обработки стали и получения ферросплавов. Конструкции вакуумных печей. Установки для выплавки качественной стали электрошлаковым способом. Плазменнодуговые печи.	6		1			12
	Итого	**144**	**5**	**8**			**130**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение.

Тема 1. Предмет и построение курса, его основные разделы и связь с другими дисциплинами. Исторический обзор развития металлургического оборудования. Перспективы развития. Роль проектных и научно- исследовательских организаций, машиностроительных и металлургических заводов в проектировании, изготовлении и совершенствовании оборудования металлургических заводов, повышения его производительности и надежности.

Раздел 2. Механическое оборудование доменных и сталеплавильных цехов.

Тема 1. Оборудование цехов для подготовки шихтовых материалов. Дробильно-

размольное оборудование. Оборудование для грохочения. Назначение и конструкции мельниц.

Тема 2. Оборудование для обогащения: бутары, сепараторы, флотационные машины, обжиговые печи. Оборудование агломерационной фабрики. Оборудование для производства окатышей.

Тема 3. Оборудование доменного цеха. Общее устройство и профиль доменной печи. Смешивание и усреднение руд. Оборудование для подачи шихтовых материалов. Оборудование колошниковых устройств. Развитие конструкций засыпных устройств.

Тема 4. Оборудование для уборки чугуна. Машины и механизмы литейного двора, типы и устройства механизмов. Машины и агрегаты для переработки жидких продуктов доменного цеха. Типы и конструкции разливочных машин.

Раздел 3. Механическое оборудование сталеплавильных цехов.

Тема 1. Машины и агрегаты для переработки металлического лома. Машины и агрегаты для резки крупногабаритного лома. Машины и агрегаты для дробления стружки.

Тема 2. Миксеры. Конструкция, эксплуатация и расчет. Оборудование кислородно- конверторных цехов. Грузопотоки и оборудование цехов. Машины и устройства для уборки продуктов плавки. Оборудование для уборки выбросов металла и шлака. Конструкция современных кислородных конверторов большой емкости.

Тема 3. Привод поворота конверторов. Способы подачи кислорода в конвертор. Конверторы с донной продувкой. Очистка отходящих газов. Оборудование и механизмы. Приводы вращения. Способы подачи кислорода. Сталеплавильные агрегаты непрерывного действия конверторного типа, САНД струйного рафинирования. Перспективы развития.

Тема 4. Оборудование электросталеплавильных цехов. Классификация и устройство дуговых электросталеплавильных печей.

Тема 5. Дуговые печи. Оборудование для вакуумной обработки стали и получения ферросплавов. Конструкции вакуумных печей. Установки для выплавки качественной стали электрошлаковым способом. Плазменнодуговые печи.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1. Изучение аппаратуры и методики исследования нагрузок и напряжений с помощью тензометрических датчиков

Практическое занятие 2. Расчет роторного вагоноопрокидывателя

Практическое занятие 3. Расчет бункера с барабанным затвором

Практическое занятие 4. Расчет питателей

Практическое занятие 5. Изучение силовых параметров при дроблении.

3.4.2.Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Цель выполнения курсового проекта – закрепление и углубление приобретенных ранее знаний и навыков конструирования типовых и специфических элементов и узлов металлургического оборудования. Разрабатывая проект, студент решает комплексную задачу повышения эффективности производственного оборудования и улучшения качества продукции в целом; учится самостоятельно работать с нормативной и справочной литературой.

1. Разработка привода агломерационной машины.
2. Разработка механизма вагоноопрокидывателя складов доменных цехов (механизм зажима вагона в люльке).
3. Разработка механизма вагоноопрокидывателя складов доменных цехов (механизм кантования люльки).
4. Разработка механизма перегрузочного грейферного крана (противоугонное устройство). Разработка механизма перегрузочного грейферного крана (механизм передвижения тележки).
5. Разработка привода вибрационного грохота для рассева кокса.
6. Разработка привода скипового подъемника доменной печи.
7. Разработка колошникового загрузочного устройства распределения шихтовых материалов в доменной печи.
8. Разработка балансирного привода загрузочных конусов колошникового загрузочного устройства доменной печи.
9. Разработка механизма поворота электропушки для забивки чугунной летки.
10. Определение моментов при кантовании ковша чугуновоза.
11. Определение моментов при опрокидывании чаши и устойчивости шлаковоза.
12. Расчет опрокидывающего момента при повороте конвертора. Расчет машины для подачи кислорода в конвертор.
13. Расчет механизма качания кристаллизатора МНЛЗ.
14. Расчет кривой плавного выпрямления цилиндрического слитка с жидкой сердцевиной диаметром Ø300 мм.
15. Расчет механизма поворота кислородного конвертера.
16. Расчет профиля рабочего пространства конвертера с верхней продувкой, вместимостью 400 т.
17. Расчет механизма наклона печи ДСП. Расчет механизма поворота свода печи ДСП
18. Расчет геометрических размеров рабочего пространства дуговой сталеплавильной печи ДСП-150.
19. Расчет двухэлектродной печи электрошлакового переплава (ЭШП) для переплава сортового слитка квадратного сечения массой 15 т.

Критерии оценки:

Курсовой проект оценивается по четырехуровневой системе.

Оценка «**Отлично**» выставляется студенту за безошибочное выполнение задания (до 90% задания);

Оценка «**Хорошо**» выставляется студенту за правильное выполнение не менее ¾ задания (более 70%);

Оценка «**Удовлетворительно**» выставляется студенту за правильное выполнение не менее ½ задания (более 50%);

Оценка «**Неудовлетворительно**» выставляется, если студент не справился с заданием (менее 50%)

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

При изучении дисциплины не предусмотрены

4.2 Основная литература

1. Лукашкин Н.Д. и др. Оборудование металлургических заводов, конструкция и расчет. М.: Академкнига, 2003 г.
2. Основы производства и обработки металлов [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / И.Л. Константинов [и др.] ; Сиб.

федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – on-line. URL : http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/61/ (дата обращения 08.04.2017). – Ре- жим доступа : свободный.

3. Материаловедение и технология конструкционных материалов [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / А.В. Бражни- ков [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – on-line. URL : http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1077/ (дата обращения 08.04.2017).

– Режим доступа : свободный.

4.3 Дополнительная литература

1. Линчевский Б. В. и др. Металлургия черных металлов. М.: Металлургия, 1986.
2. Материаловедение [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / В.С. Биронт [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – on-line. URL : http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/12/ (дата об- ращения 08.04.2017). – Режим доступа : свободный.
3. Новые процессы и сплавы [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / А.А. Ковалева [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. Ин-т цвет. металлов и материаловедения. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – on- line. URL : http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/umk/kovaleva/ (дата обраще- ния 08.04.2017). – Режим доступа : свободный.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

– Прокатные валки - Gontermann-Peipers: Walzen und Gussprodukte
http://www.gontermann-peipers.de/ru/produkcija/prokatnye-valki

- Программное обеспечение включает пакет прикладных программ: «Т- FLEX».
- Фильм «Оборудование и устройства для разливки стали»
  http://www.youtube.com/watch?v=-Xec4J6RyDY.
- Фильм «Устройство дуговой электросталеплавильной печи»

http://www.youtube.com/watch?v=8qVezG2SDso&feature=relmfu

– Фильм «Устройство мартеновских печей»
http://www.youtube.com/watch?v=IAev_tfDzuo&feature=relmfu.
– Электронная библиотека http://www.library.ksai.ru/.

Оборудование металлургических производств
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=2765

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Мой Офис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
1.	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2.	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			

1.	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Аудитории кафедры «Металлургия» ав1204, ав1205, ав1206, ав1206а оснащены ноутбуками, проектором, экраном, учебным материалом.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

При организации учебных занятий (лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных, самостоятельных и выпускных работ, а также курсового проектирования) следует использовать элементы интерактивного обучения на всех этапах для вовлечения студентов в процесс познания. Для этого целесообразно использовать следующие формы:

– диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента;

– моделирование, то есть воспроизведение в условиях обучения по данной дисциплине процессов, происходящих в реальности;

– компьютеризация обучения для интенсификации и расширения возможностей образовательного процесса;

– использование средств наглядности: стенды с комплектом учебно-методической литературы, плакаты по темам, натурные образцы, мультимедийные системы, картотеку учебных видеослайдов и видеофильмов и др.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для максимальной индивидуализации деятельности студента, Учебным планом предусматривается время для самостоятельной работы.

Среди основных видов самостоятельной работы традиционно выделяют: творческую деятельность студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке к лекциям, семинарским и практическим занятиям, зачетам и экзаменам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение лабораторных и контрольных работ; участие в научной работе и пр.

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация (зачет).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом всех предусмотренных форм текущего контроля.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, правильно обосновывает принятые решения.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины.

	Студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.
Удовлетвори-тельно	Студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала.
Неудовлетво-рительно	Студент не знает значительной части программного материала, допускает серьезные ошибки.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы:

– Изучение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям;

– бланковое и компьютерное тестирование;

– рефераты, доклады на СНК.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Rambler, и пользоваться специализированными сайтами, такими как www.anticor.ru, http://www.naukaran.ru, http://www.maik.ru и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Способностью выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты
ПК-2	Способностью выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

8. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Исторический обзор развития металлургического оборудования. Перспективы развития.
2. Роль проектных и научно-исследовательских организаций, машиностроительных и металлургических заводов в проектировании, изготовлении и совершенствовании оборудования металлургических заводов, повышения его производительности и надежности.
3. Оборудование цехов для подготовки шихтовых материалов.
4. Дробильно-размольное оборудование.
5. Оборудование для грохочения.
6. Назначение и конструкции мельниц.
7. Оборудование для обогащения: бутары, сепараторы, флотационные машины, обжиговые печи.
8. Оборудование агломерационной фабрики.
9. Оборудование для производства окатышей.
10. Оборудование доменного цеха.
11. Общее устройство и профиль доменной печи.
12. Смешивание и усреднение руд.
13. Оборудование для подачи шихтовых материалов.
14. Оборудование колошниковых устройств.
15. Развитие конструкций засыпных устройств.
16. Оборудование для уборки чугуна.
17. Машины и механизмы литейного двора, типы и устройства механизмов.
18. Машины и агрегаты для переработки жидких продуктов доменного цеха.
19. Типы и конструкции разливочных машин.
20. Машины и агрегаты для переработки металлического лома.
21. Машины и агрегаты для резки крупногабаритного лома.
22. Машины и агрегаты для дробления стружки.
23. Миксеры. Конструкция, эксплуатация.
24. Оборудование кислородно-конверторных цехов.
25. Грузопотоки и оборудование цехов. Машины и устройства для уборки продуктов плавки.
26. Оборудование для уборки выбросов металла и шлака. Конструкция современных кислородных конверторов большой емкости.
27. Привод поворота конверторов.
28. Способы подачи кислорода в конвертор. Конверторы с донной продувкой.
29. Очистка отходящих газов. Приводы вращения.
30. Способы подачи кислорода.

31. Сталеплавильные агрегаты непрерывного действия конверторного типа, САНД струйного рафинирования.
32. Оборудование электросталеплавильных цехов. Классификация и устройство дуговых электросталеплавильных печей.
33. Дуговые печи.
34. Оборудование для вакуумной обработки стали и получения ферросплавов.
35. Конструкции вакуумных печей.
36. Установки для выплавки качественной стали электрошлаковым способом.
37. Плазменнодуговые печи.