Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 19.06.2025 12:29:39
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/
« 27 » февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основные технологии производства металлов и сплавов

Направление подготовки
22.04.02 Металлургия

Профиль подготовки:
Инновации в металлургии

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Заочная

Москва – 2025

Разработчик (и):
Доцент кафедры «Металлургия»  Шульгин А.В.

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Металлургия»  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....6
3.2. Тематический план изучения дисциплины....6
3.3. Содержание дисциплины....7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....7
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....8
4.1. Нормативные документы и ГОСТы....8
4.2. Основная литература....8
4.3. Дополнительная литература....8
4.4. Электронные образовательные ресурсы....8
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....9
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....9
5. Материально-техническое обеспечение....9
6. Методические рекомендации....10
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....10
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....10
7. Фонд оценочных средств....11
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....11
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....11
7.3. Оценочные средства....12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

– Цель – подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, формирование общеинженерных знаний и умений;

– изучение производства и обработки металлов и сплавов, а также применяемого для реализации этих процессов оборудования.

.

Задачи:

- расширение профессионального кругозора и возможность решения задач получения необходимых знаний, на базе которых будущий специалист сможет профессионально решать задачи в области технологии производства металлов и сплавов.

Планируемые результаты обучения – знакомство с перспективными металлургическими технологиями и их воздействием на состояние и качество окружающей природной среды.

Обучение по дисциплине «Основные технологии производства металлов и сплавов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.
ПК-2. Способен осуществлять контроль монтажа термического оборудования, интегрированного в комплексные системы и производственные линии	ИПК-2.1. Умеет осуществлять контроль монтажа, наладки и испытаний термического оборудования, интегрированного в комплексные системы и производственные линии ИПК-2.1 Знает нормативно-технические и руководящие документы на термическое оборудование, а также технологические процессы и их результаты. ИПК-2.3. Владеет методиками расчета экономической эффективности с

	применением прикладных программ.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».
«Основные технологии производства металлов и сплавов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Прикладная термодинамика и кинетика;
- Организация и планирование математического эксперимента;
- Управление инновациями.
- «Современные проблемы металлургии и материаловедения».
- «Современное состояние металлургии в России и за рубежом»;
- «Современное оборудование в металлургии»;
- «Автоматизация в металлургии».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1 Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
1	**Аудиторные занятия**	**12**	3
	В том числе:		
1.1	Лекции	6	3
1.2	Семинарские/практические занятия	6	3
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**168**	3
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен
	Итого	**180**	3

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1.Очно-заочная форма обучения

п/п	Разделы/темы Дисциплины	Всего	Трудоемкость, час	
			Аудиторная работа	Само

		го	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	стоятельная работа
1.	**Процессы прямого восстановления железа** Способы прямого восстановления железа, характеристика продукции и сырья. Процесс Consteel. Двухкорпусные печи. Шахтные электросталеплавильные печи.	**43**	**2**	**1**			**40**
2.	**Технологии внепечной обработки стали.** Особенности процессов внепечной обработки стали. Продувка стали инертным газом в ковше. Обработка синтетическими шлаками.	**35**	**1**	**2**			**32**
3.	Металлургическое предприятие как энергетическая система. Потребление энергии в структуре предприятия. Вторичные энергетические ресурсы черной металлургии Технологии термомеханической обработки стали..	**34**	**1**	**1**			**32**
4 4	**Литейно-прокатные агрегаты.** Преимущества литейно-прокатных агрегатов. Сортовые литейно-прокатные агрегаты. Листовые литейно-прокатные Особенности использования технологии непрерывной прокатки.	**34**	**1**	**1**			**32**
5.	**Биметаллы и порошковые материалы.** Биметаллы и их виды. Способы получения биметаллов.	**34**	**1**	**1**			**32**
	Итого	**180**	**6**	**6**			**168**

3.3 Содержание дисциплины

1. Процессы прямого восстановления железа

Способы прямого восстановления железа, характеристика продукции и сырья. Производство железа в шахтных печах (технология Midrex).

Процесс Consteel. Двухкорпусные печи. Шахтные электросталеплавильные печи.

2. Технологии внепечной обработки стали. Особенности процессов внепечной обработки стали.

Металлургическое предприятие как энергетическая система. Технологии термомеханической обработки стали. Особенности термомеханической обработки.

3. Литейно-прокатные агрегаты.

Преимущества литейно-прокатных агрегатов. Валковая разливка-прокатка. Литейно-прокатный агрегат СВР для производства балок.

Производство точного проката. Особенности использования технологии непрерывной прокатки.

4. Биметаллы и порошковые материалы.

Биметаллы и их виды. Способы получения биметаллов. Порошковые материалы и псевдосплавы.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1. Способы прямого восстановления железа, характеристика продукции и сырья.

Практическое занятие 2. Процессы прямого восстановления железа.

Практическое занятие 3. Технологии и особенности внепечной обработки стали.

Практическая работа 4. Способы обработки стали.

Практическая работа 5. Металлургическое предприятие как энергетическая система

Практическая работа 6. Технологии обработки стали.

3.4.2.Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Учебным планом не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

При изучении дисциплины не предусмотрены

4.2 Основная литература

1. Основы металлургического производства [Электронный ресурс]: учеб. / В.А. Бигеев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90165. — Загл. с экрана.

2. Технология конструкционных материалов: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / [В. А. Кузнецов, А.А. Черепахин, А.В. Шлыкова, Н.Ф. Шпунькин]. — М.: Академия, 2013. — 336 с.

3. Обработка металлов давлением /Ю.Ф. Шевакин, В.Н. Чернышев, Р.Л. Шаталов, Н.А. Мочалов. – М: Интермет Инжиниринг, 2005.

4.3 Дополнительная литература

1. Обработка металлов давлением: Учеб. пособие / Б.А. Романцев, А.В. Гончарук, Н.М. Вавилкин, С. В.Самусев. – М: Издательский дом МИСиС, 2008.

2. Основы процессов обработки металлов давлением: Учебное пособие/ Р.Л. Шаталов, Н.А. Мочалов, И.А. Скотников и др. г. Владимир.: Аркаим, 2015.

3. Скляр В. О. Инновационные и ресурсосберегающие технологии в металлургии: Учебное пособие. – Донецк: ДонНТУ, 2014. – 224 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://lib.mami.ru в разделе «Электронные ресурсы».

– Интерактивный учебник: Основы металлургии. |Металлургический портал MetalSpace.ru

http://www.metalspace.ru/education-career/osnovy-metallurgii.html

– Металлургические процессы http://starkproject.com/metal/nonferrous-metallurgy/1893-metallurgicalprocesses.html

– Видеоролики о металлургии. metalrf.ru http://www.metalrf.ru/video

Основные технологии произв. металлов и сплавов

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7710

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	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, предусмотренных при изучении дисциплины, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Удовлетвори-тельно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.

Неудовлетво-ритетно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, предусмотренных при изучении дисциплины, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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**

УК-1	Способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
ПК-2	Способностью осуществлять контроль монтажа термического оборудования, интегрированного в комплексные системы и производственные линии

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.

Контрольные вопросы к экзамену

1. Основы металлургического производства. Роль металлов и металлургической промышленности в развитии экономики страны .
2. Промышленная классификация металлов. Современное металлургическое производство и его продукция.
3. Материалы для доменного производства. Подготовка руд к доменной плавке.
4. Выплавка чугуна. Устройство и работа доменной печи.
5. Восстановление окислов железа в доменной печи .
6. Современные способы получения стали .
7. Производство стали в конвертерах. Шихтовые материалы. Технология.
8. Производство стали в конвертерах. Окислительный период.
9. Производство стали в мартеновских печах. Устройство и работа мартеновской печи .
10. Производство стали в мартеновских печах. Разновидности мартеновского процесса.
11. Дуговая электросталеплавильная печь. Плавка на шихте из легированных отходов.
12. Дуговая электросталеплавильная печь. Плавка на углеродистой шихте .
13. Электроиндукционные печи. Вакуумная плавка.
14. Разливка стали в изложницы .
15. Непрерывная разливка стали.
16. Кристаллизация и строение стальных слитков .
17. Обработка металла синтетическим шлаком. Вакуумная дегазация стали .
18. Электрошлаковый переплав. Вакуумно-дуговой переплав. Основные альтернативные доменному процессы. Жидкофазный процесс получения металла “РОМЕЛТ". Альтернативные бескоксовые процессы .
19. Обработка металлов давлением. Пластическая деформация металлов и сплавов в горячем и холодном состоянии.
20. Постоянство объема металлов и сплавов в горячем и холодном состоянии .

21. Основное и вспомогательное оборудование при прокатке .
22. Технологические схемы прокатного производства на металлургическом заводе.
23. Процесс волочения и коэффициенты деформации. Оборудование для волочения проволоки.
24. Прессование. Машинная ковка.
25. Основные операции объемной штамповки.
26. Основные операции листовой штамповки.
27. Термическая обработка. Отжиг. Нормализация .
28. Термическая обработка. Закалка. Отпуск стали.
29. Литейное производство Формовочные материалы. Подготовка материалов и смешивание компонентов.
30. Литейное производство. Производство моделей. Формовка. Охлаждение отливок и их обработка.
31. Литейное производство. Чугунное и стальное литье. Отливки из цветных сплавов.