Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.08.2025 11:06:30
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

Современное оборудование в металлургии

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»  Хламкова С.С.

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

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель – дать студенту сведения по перспективным металлургическим технологиям и их воздействию на состояние и качество окружающей природной среды, показать пути модернизации традиционных металлургических технологий, дать представления о тенденциях, которые должны определять промышленную политику в области металлургии, экологии, энерго- и ресурсосбережении, а также в области рационального природопользования, ознакомить студентов с современными проблемами металлургического производства и современными методами их решения.

Задачи:

− изучение основ проектирования металлургических заводов;

− основы инвестиционного и комплексного технологического проектирования современных металлургических цехов, производств и предприятий;

- ресурсосбережение при высоком качестве металлопродукции;
- рациональный выбор исходных материалов;
- минимизация потерь в металлургическом производстве;

Планируемые результаты обучения – овладение студентами разделами науки и техники, содержащие совокупность средств, приемов, способов и методов деятельности, направленной на создание конкурентоспособной продукции металлургии и основанной на применении современных методов и средств проектирования, расчетов.

Обучение по дисциплине «Современное оборудование в металлургии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-2. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	ИОПК-1.1. Знает содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки ИОПК-1.2.Умеет решать профессиональные задачи в области металлургии и металлообработки, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности ИОПК-1.3. Владеет решением исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлургии и металлообработки с применением фундаментальных знаний
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 элективным дисциплинам блока Б1 «Дисциплины (модули)». «Современное оборудование в металлургии» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Методология научных исследований в металлургии;
- Перспективные технологии металлургических процессов;
- Энергосберегающие технологии металлургических процессов;

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

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**	4
	В том числе:		
1.1	Лекции	6	4
1.2	Семинарские/практические занятия	6	4
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**96**	4
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Зачет
	Итого	**108**	1

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. 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. Машины и агрегаты доменного и сталеплавильного производства**						
1.1	Тема 1. Схема и грузопотоки металлургического завода с полным циклом производства.		2				16
1.2	Тема 2. Производство стали			2			16
2	**Раздел 2 Прокатное производство**						
2.1	Тема 1. Элементы теории прокатки.			2			16
2.2	Тема 2. Основы точной прокатки.		2				16
3	**Раздел 3. Совмещенные процессы**						
3.1	Тема 1. Технологические основы совмещения процессов литья и прокатки			2			16
3.2	Тема 2. Технологическая линия, совмещающая непрерывное литье, прокатку и прессование		2				16
	Итого	**108**	**6**	**6**			**96**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Раздел 1. Машины и агрегаты доменного и сталеплавильного производства

Тема 1**.** Схема и грузопотоки металлургического завода с полным циклом производства. Подготовка сырых материалов к доменной плавке. Агломерация и производство окатышей. Производство чугуна. Работа доменной печи. Организация доменной плавки. Планирование цехов.

Тема 2. Производство стали. Сталелитейный агрегат непрерывного действия (МНЛЗ). Технологические решения и перспективы развития.

Раздел 2 Прокатное производство

Тема 1**.** Элементы теории прокатки. Аналитические методы определения деформирующих усилий. Усилие при прокатке. Определение силы и момента прокатки. Классификация прокатных станов и рабочих клетей. Понятие калибровки прокатных валков. Обжатие металла и выбор величины обжатия.

Тема 2. Основы точной прокатки. Основные характеристики точности проката. Влияние технологических условий на точность. Регулирования профиля и формы полосы. Упругие деформации валковой системы. Износ валков. Профилирования валков. Жесткость клети. Влияние жесткости клети на точность прокатки.

Раздел 3. Совмещенные процессы

Тема 1. Технологические основы совмещения процессов литья и прокатки – литейно-прокатные агрегаты (ЛПА) и агрегаты бесслитковой прокатки ленты (БПЛ). Мини-производства профилей из легких сплавов с использованием комплекса литья-прокатки-прессования. Схема процесса совмещенной прокатки-прессования (СПП) с применением калибров разной формы.

Тема 2. Технологическая линия, совмещающая непрерывное литье, прокатку и прессование (СЛИПП). Литейно - ковочные модули (ЛКМ) для получения непрерывно-литых деформированных профильных и полых заготовок заданного сечения и структуры

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1. Расчет базового радиуса радиальной МНЛЗ
Практическое занятие 2. Износ валков. Профилирования валков. Жесткость клети.
Практическое занятие 3. Расчет величины обжатия полосы при бесслитковой прокатке

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.Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия. М.: Академкнига, 2005. − 768 с.
2.Материаловедение и технология конструкционных материалов [электрон- ный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / А.В. Бражников [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – on-line. URL : http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1077/ (дата обращения 18.10.2014). – Режим доступа : свободный.
3.Теория процессов прокатки, прессования, волочения [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / Н.Н. Загиров [и др.] ; Сиб. феде- рал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – on-line. URL : http://files.lib.sfu- kras.ru/ebibl/umkd/1801/ (дата обращения 18.10.2014). – Режим доступа : свободный.

4.3 Дополнительная литература

1. Новые процессы и сплавы [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / А.А. Ковалева [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. Ин-т цвет. ме- таллов и материаловедения. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – on-line. URL:http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/umk/kovaleva/ .

2. Основы технологических процессов обработки металлов давлением [элек- тронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / С.Б. Сидельников [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – on-line. URL: http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/72/

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Современное оборудование в металлургии
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7601

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
2.	WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая инаукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	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;

– 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 (экзамен).

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 «зачтено», «не зачтено».

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

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	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.
Не зачтено	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:

- чтение 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-2	Способностью решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии
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.

8. Вопросы для коллоквиумов, собеседования

1. Элементы теории прокатки. Условие захвата металла валками.
2. Очаг деформации и его параметры.
3. Опережение и отставание, нейтральный угол, нейтральное сечение.
4. Аналитические методы определения деформирующих усилий.
5. Усилие при прокатке (формула Целикова А.И.).
6. Определение силы и момента прокатки. Факторы, влияющие на сопротивление металладеформации.
7. Момент прокатки на гладкой бочке.
8. Уравнение настройки скоростей валков непрерывного стана.
9. Классификация прокатных станов и рабочих клетей.
10. Температурный режим горячей прокатки.
11. Понятие калибровки прокатных валков. Обжатие металла и выбор величины обжатия.
12. Основы точной прокатки.
13. Основные характеристики точности проката.
14. Влияние технологических условий на точность.
15. Регулирования профиля и формы полосы.

16. Упругие деформации валковой системы.

17. Износ валков. Профилирования валков.

8. Жесткость клети. Влияние жесткости клети на точность прокатки.

19. Схема и грузопотоки металлургического завода с полным циклом производства.

20. Подготовка сырых материалов к доменной плавке.

21. Агломерация и производство окатышей.

22. Производство чугуна. Работа доменной печи.

23. Организация доменной плавки.

24. Планирование доменных цехов.

25. Производство стали (конвертор, мартеновская печь, электрическая печь ДСП).

26. Сталелитейный агрегат непрерывного действия (МНЛЗ).

27. Технологические решения и перспективы развития.

28. Элементы теории прокатки. Условие захвата металла валками.

29. Очаг деформации и его параметры.