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

Методы контроля качества в металлургическом производстве

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 «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....5
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....8
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
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....10
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....12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель – формирование знаний о качественных характеристиках металлопродукции, способах и методах организации и проведения работ по контролю и анализу качества стали и сплавов.

Задачи:

− изучение основных характеристик качества стали и сплавов,

− требования к сдаточному контролю,

− критерии браковки металлопродукции по содержанию газов, неметаллических включений, макроструктуре и физико-механическим свойствам.

Планируемые результаты обучения – овладение студентами определенными навыками по контролю и анализу характеристик качества изделий из стали и сплавов.

Обучение по дисциплине «Методы контроля качества в металлургическом производстве» 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-1. Способен использовать информационные средства и технологии для планирования производственных заданий химическим лабораториям и структурным подразделениям контроля качества и оценки радиационной обстановки	ИПК-1.1 - Нормативные документы на объекты исследования, методики количественного химического анализа, радиационного контроля, порядок проведения и сроки аттестации испытательного оборудования и поверки (калибровки) средств измерения. ИПК-1.2 Умеет использовать информационные средства и технологии для планирования производственных заданий химическим лабораториям и структурным подразделениям контроля

	качества и оценки радиационной обстановки, выявлять нарушения в проведении химических анализов. ИПК-1.3 Владеет *с*пособами рационального использования материалов при проведении химического анализа, радиационного контроля, а также специализированным программным обеспечением химических лабораторий

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».
«Методы контроля качества в металлургическом производстве» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Методология научных исследований в металлургии;
- Перспективные технологии металлургических процессов;
- Энергосберегающие технологии металлургических процессов;
- Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 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**	**16**	1
	В том числе:		
1.1	Лекции	6	1
1.2	Семинарские/практические занятия	10	1
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**128**	1
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен
	Итого	**144**	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 1	**Раздел 1. Основные характеристики качества стали**	**74**	**4**	**6**			**64**
1.1	Тема 1. Влияние содержания газов, неметаллических включений и макроструктуры на качество стальной продукции.			2			12
1.2	Тема 2. Отбор и подготовка проб для контрольных испытаний на содержание газов		2				12
1.3	Тема 3. Определение содержания газов в стали и сплавах методом восстановительного плавления в потоке инертного газа.			2			14
1.4	Тема 4. Классификация неметаллических включений, содержащихся в стали.			2			12
1.5	Тема 5. Контроль неметаллических включений		2				14
2	**Раздел 2. Классификация микродефектов в стали и сплавах**	**44**	**2**	**2**			**40**
2.1	Тема 1. Характеристики качества металла.						12
2.2	Тема 2. Дефектоскопия:			2			14

	ультразвуковая, магнитная, вихретоковая, капиллярная и радиационная						
2.3	Тема 3. Контроль механических свойств стали и сплавов.		2				14
3	**Раздел 3. Сертификация продукции**	**26**		**2**			**24**
3.1	Тема 1. Правовое обеспечение сертификации продукции.			2			12
3.2	Тема 2. Оформление, регистрация и выдача сертификата на производимую продукцию						12
	Итого	**144**	**6**	**10**			**128**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные характеристики качества стали

Тема 1**.** Основные характеристики качества стали. Влияние содержания газов, неметаллических включений и макроструктуры на качество стальной продукции. Стандарты качества стали. Сдаточный контроль, критерии браковки металлопродукции. Сертификация металлопродукции.

Тема 2. Отбор и подготовка проб для контрольных испытаний на содержание газов. Определение содержания газов в стали и сплавах методом восстановительного плавления в вакууме. Экстракция водорода, азота и кислорода из расплавленной анализируемой пробы в условиях вакуума. Применяемые приборы, их устройство и их использование для определения содержания газов в стали и сплавах.

Тема 3**.** Определение содержания газов в стали и сплавах методом восстановительного плавления в потоке инертного газа. Экстракция водорода, азота и кислорода из анализируемого образца. Современные приборы, их устройство и применение для контроля содержания газов в стали и сплавах.

Тема 4. Классификация неметаллических включений, содержащихся в стали. Влияние неметаллических включений на характеристики качества изделий из стали и сплавов.

Тема 5. Контроль неметаллических включений электрохимическим, металлографическим и электронномикроскопическим методами.

Раздел 2. Классификация микродефектов в стали и сплавах

Тема 1. Характеристики качества металла. Влияние макроструктуры на отбор проб для контрольных испытаний. Контроль макроструктуры методом травления образцов в растворах кислот и методом отпечатков.

Тема 2. Дефектоскопия: ультразвуковая, магнитная, вихретоковая, капиллярная и радиационная. Цели и задачи дефектоскопии и способы реализации.

Тема 3. Контроль механических свойств стали и сплавов. Определение пределов пропорциональности, упругости, текучести, прочности, относительного удлинения, сужения,

ударной вязкости. Испытания стали на твердость, усталость, ползучесть и длительную прочность. Неразрушающие методы контроля механических свойств стали и сплавов.

Раздел 3. Сертификация продукции

Тема 1. Сертификация продукции. Схемы и системы сертификации продукции. Правовое обеспечение сертификации продукции.

Тема 2. Органы по сертификации продукции и их задачи. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Оформление, регистрация и выдача сертификата на производимую продукцию. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1. Влияние содержания газов, неметаллических включений и макроструктуры на качество стальной продукции.

Практическое занятие 2. Определение содержания газов в стали и сплавах методом восстановительного плавления в потоке инертного газа.

Практическое занятие 3. Классификация неметаллических включений, содержащихся в стали.

Практическое занятие 4. Дефектоскопия: ультразвуковая, магнитная, вихретоковая, капиллярная и радиационная

Практическое занятие 5. Правовое обеспечение сертификации продукции.

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. Кусков А. Н., Артюхов А. А., Рыбальченко И.В. Аналитическая химия. Химические и физико-химические методы анализа. Лабораторный практикум. М.: МГОУ, 2009. − 68 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Тарасов А.В., Уткин Н.И. Общая металлургия. М.: Металлургия, 1997. − 590 с.
2. Чеботин В. Н. Физическая химия твердого тела. М: Химия,1982.−320с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Методы контроля и управления качеством в металлургии
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6413

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 «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 полное соответствие знаний по дисциплине, допуская 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, допуская значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетво-рительно	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-1	Способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
ПК-1	Способностью использовать информационные средства и технологии для планирования производственных заданий химическим лабораториям и структурным подразделениям контроля качества и оценки радиационной обстановки

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. Дайте определение контролю качества металлопродукции

2. Что такое система контроля качества?

3. Как можно классифицировать технический контроль материалов?

4. Перечислите требования потребителей металлопродукции.

5. Какие процессы являются основными объектами контроля?

6. В чем суть качественного управления предприятием?

7. Расскажите о системе менеджмента качества, основанной на международных стандартах (ISO).

8. В чем суть принципов менеджмента качества?

9. Что является важнейшим критерием функционирования предприятия?

10.На что направлена система менеджмента качества?

11.В чем особенность системы менеджмента качества на металлургическом предприятии?

12.Зачем нужен общероссийский классификатор? Расскажите о правилах построения кода.

13.Перечислите задачи входного контроля.

14.Расскажите о видах проверки качества металлопродукции.

15.Стандартная схема организации и проведения ВК.

16.В чем заключается контроль механических свойств?

17.Какова задача любой системы контроля?

18.Каковы методы разрушающего и неразрушающего контроля.

Приведите примеры.

19.Какие приборы применяются для контроля линейных и угловых величин?

20.Поясните устройство и принцип работы оптиметра.

21.Покажите достоинства и недостатки оптико-механических устройств для измерения длины.

22.Принцип работы дальномера лазерного LRE110-50m.

23.Устройство и порядок проведения измерений длины с помощью дальномера лазерного LRE110-50m.

24.Достоинства и недостатки дальномера лазерного.