

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Управление качеством материалов и экспертиза металлопродукции

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Металловедение и термическая обработка металлов

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

288

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия

85

экзамен 2

самостоятельная работа

122

курсовая работа 2

часов на контроль

81

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	122	122	122	122
Часы на контроль	81	81	81	81
Итого	288	288	288	288

Программу составил(и):  
*к.тн, Доцент, Соколовская Э.А.*

Рабочая программа

**Управление качеством материалов и экспертиза металлопродукции**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 22.04.01-ММТМ-22-5.plx Металловедение и термическая обработка металлов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, Металловедение и термическая обработка металлов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металловедения и физики прочности**

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Никулин С.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель – научить анализу и нормированию факторов металлургического качества сталей и сплавов в связи с их назначением, технологичностью и конкурентоспособностью, процедурам управления качеством, в т.ч. с использованием информационных технологий; выявлять факторы, лимитирующие качество металлургической продукции; пользоваться научно-технической информацией для оценки закономерностей эволюции структур и дефектов в ходе технологического передела сталей в сопоставлении с возможными траекториями технологического процесса; использовать возможности информационных технологий для прогноза и управления качеством металлопродукции (с учётом физики и химии явлений и процессов); логически, творчески и системно мыслить при решении задач.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Материаловедение и технологии перспективных материалов	
2.1.2	Стандартизация и сертификация в металлургии	
2.1.3	Компьютерная металлография	
2.1.4	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	
2.1.5	Мониторинг технологий	
2.1.6	Учебная практика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Менеджмент качества	
2.2.2	Металловедение реакторных материалов	
2.2.3	Структура и технологичность сплавов	
2.2.4	Термомеханическая обработка металлов и сплавов	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, сложных экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами в области материаловедения и технологии материалов</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-3-31 нормативные документы, стандарты, устанавливающие требования к качеству металлопродукции
<b>ПК-4: Способен планировать, организовывать и производить технический контроль всего цикла термической обработки изделий, анализировать качество продукции с целью повышения эффективности термической обработки металлопродукции</b>
<b>Знать:</b>
ПК-4-31 задачи и виды экспертизы, последовательность действий, методы и процедуру проведения экспертизы металлопродукции
<b>ПК-3: Способен методами термической, термомеханической и химико-термической обработок управлять структурой металлов и сплавов для получения требуемого комплекса механических, технологических и эксплуатационных свойств</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3-31 факторы качества металлургической продукции с учетом условий ее эксплуатации, актуальные требования к ним
<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Знать:</b>
УК-3-31 методы контроля и анализа качества стальных изделий, их возможности при проведении экспертизы
<b>ПК-3: Способен методами термической, термомеханической и химико-термической обработок управлять структурой металлов и сплавов для получения требуемого комплекса механических, технологических и эксплуатационных свойств</b>

<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 выявлять факторы, лимитирующие качество металлургической продукции
<b>ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, сложных экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами в области материаловедения и технологии материалов</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-3-У1 использовать возможности информационных технологий для прогноза и управления качеством металлопродукции (с учётом физики и химии явлений и процессов)
<b>ПК-4: Способен планировать, организовывать и производить технический контроль всего цикла термической обработки изделий, анализировать качество продукции с целью повышения эффективности термической обработки металлопродукции</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 пользоваться научно-технической информацией для оценки закономерностей эволюции структур и дефектов в ходе технологического передела сталей в сопоставлении с возможными траекториями технологического процесса
<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Уметь:</b>
УК-3-У1 сопоставлять варианты решений с целью выбора оптимального или более эффективного
<b>ПК-4: Способен планировать, организовывать и производить технический контроль всего цикла термической обработки изделий, анализировать качество продукции с целью повышения эффективности термической обработки металлопродукции</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 опытом разработки стратегии и тактики контроля качества материалов
<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Владеть:</b>
УК-3-В1 навыками логического, творческого и системного мышления при решении задач
<b>ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, сложных экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами в области материаловедения и технологии материалов</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-3-В1 опытом работы с технической литературой, программными продуктами для поиска информации о явлениях, процессах, решениях теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности
<b>ПК-3: Способен методами термической, термомеханической и химико-термической обработок управлять структурой металлов и сплавов для получения требуемого комплекса механических, технологических и эксплуатационных свойств</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 навыками деятельности эвристического характера при работе с большим объемами информации (в условиях, когда во всём поле параметров есть подобласти с разным типом доминирующей зависимости) с целью выявления значимых связей, необходимых в практической деятельности для прогноза и управления качеством продукции

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Факторы металлургического качества и оценка степени их влияния							

1.1	Макро- и микронеоднородность состава, структуры, свойств. Примеси и неметаллические включения. /Лек/	2	6	ПК-3-31 ПК-4-У1 УК-3-31 ОПК-3-31 ОПК-3-В1	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Э1 Э7			
1.2	Определение балла зерна. /Лаб/	2	2	ПК-4-У1 УК-3-31 ОПК-3-31	Л1.2 Л1.3Л1.1 Э1 Э5 Э6 Э7			
1.3	Определение загрязненности стали неметаллическими включениями. /Лаб/	2	4	ПК-4-У1 УК-3-31 УК-3-В1 ОПК-3-31	Л1.2 Л1.3Л1.1 Э5 Э6			
1.4	Критические факторы качества. Влияние макро- и микронеоднородности на эксплуатационные характеристики металлопродукции. /Пр/	2	6	ПК-3-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-В1	Л1.2 Л1.3 Л2.4 Э1 Э7			
1.5	Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Оформление результатов лабораторных работ. /Ср/	2	24	ПК-3-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.4Л2.1 Л1.1 Э1 Э7			
<b>Раздел 2. Технологическая наследственность в металлургии</b>								
2.1	Эволюция структур и дефектов в ходе металлургического передела. /Лек/	2	5	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-У1 УК-3-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Э7			
2.2	Фрактографические исследования. /Лаб/	2	2	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.4 Э5 Э7			
2.3	Анализ различных типов структур по их цифровым изображениям. /Лаб/	2	4	ПК-3-У1 ПК-4-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-В1	Л1.2 Л1.3 Э5 Э7			
2.4	Механизмы разрушения, аномалии разрушения. Практика применения фрактографических методов для управления качеством металлопродукции. Контрольная работа 1 /Пр/	2	4	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.4 Э7			
2.5	Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Оформление результатов лабораторных работ. /Ср/	2	24	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л2.1 Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.4 Э7			
<b>Раздел 3. Использование информационных технологий в металлургии для управления качеством металлопродукции</b>								

3.1	Статистический контроль процесса и продукта в металлургии. Алгоритмы "раскопок данных"("data mining") производственного контроля. Управление качеством металла в реальном времени /Лек/	2	4	ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э7			
3.2	Выявление причин разброса качества металлопродукции на основе ретроспективного анализа массивов данных производственного контроля. /Лаб/	2	14	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Э7			
3.3	Технологическая наследственность в металлургии, формы проявления, учёт её влияния при оценке причин колебаний свойств материалов, в т.ч. при выработке алгоритмов прогноза и управления качеством металлопродукции. /Пр/	2	10	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л2.1 Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Э7			
3.4	Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Оформление результатов лабораторных работ. /Ср/	2	50	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л2.1 Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Э7			
<b>Раздел 4. Экспертиза качества металлопродукции</b>								
4.1	Средства и тактика экспертизы металлопродукции. /Лек/	2	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-В1	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6 Э7			
4.2	Проведение экспертизы металлопродукции различного сортамента. /Лаб/	2	8	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-В1	Л2.1 Л1.1 Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6 Э7			
4.3	Порядок проведения экспертизы металлопродукции. Особенности оформления экспертных заключений. Контрольная работа 2 /Пр/	2	8	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-В1	Л2.1 Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л2.4 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7			
4.4	Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Оформление результатов лабораторных работ. /Ср/	2	24	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-В1	Л2.1 Л1.1 Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7			
<b>Раздел 5. Защита курсовых работ</b>								

5.1	Прием защит курсовых работ /Пр/	2	6	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л2.1 Л1.1 Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7			
-----	---------------------------------	---	---	---	---	--	--	--

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа № 1	ОПК-3-31;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы требования к прокаливаемости для изделий с поверхностным упрочнением? Как они реализуются на практике?</li> <li>2. Почему в сталях класса М76 предъявляются высокие требования к чистоте по неметаллическим включениям?</li> <li>3. В чем преимущество IF-сталей перед обычными?</li> <li>4. Ранжировать структуры: мартенсит, перлит, сорбит, феррит, бейнит по прочности, пластичности и вязкости (ответ обосновать).</li> <li>5. Причины появления текстуры в сталях.</li> <li>6. Каков механизм предотвращения кристаллизационных трещин в сталях?</li> <li>7. В каких случаях можно пренебречь отсутствием изотропности включений в стали?</li> <li>8. Факторы качества сталей для производства больших зубчатых колес.</li> <li>9. Сопоставить возможности теневой профилометрии и автотеневой стереофотограмметрии.</li> <li>10. Почему стали типа 45ХГСФБ могут не подвергаться термической обработке?</li> <li>11. Источники охрупчивающих примесей в сталях (оценить также вклад каждого из них).</li> <li>12. Указать возможную причину полосчатости в стали типа 0,49% С; 0,26%Si; 0,7%Mn.</li> <li>13. Почему среди низколегированных строительных сталей выделяют классы малоперлитных и бесперлитных сталей?</li> <li>14. Для чего при выплавке в сталь вводят малые частицы твердых примесей?</li> <li>15. С какой целью в сталях типа 07Г2ФБ уменьшают содержание серы (указать пределы снижения и результаты)?</li> </ol>

КМ2	Контрольная работа № 2	ОПК-3-31;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторы, определяющие склонность к повышенному короблению цементуемых сталей, технологические приемы для решения проблемы.</li> <li>2. В каких случаях на поверхности листа может проявиться рельеф зерна, возможные последствия.</li> <li>3. Преимущества и недостатки непрерывной разливки стали.</li> <li>4. Структурные причины неоднородности качества в стали 0,14 % C; 0,30 %Si 0,6 %Mn; 0,9 % Cr 0,2%V</li> <li>5. Сопоставить опасность неметаллических включений в сталях 40X2H2MA (после низкого отпуска) и 16Г2АФ (после нормализации).</li> <li>6. Отрицательные и положительные последствия анизотропии сульфидов марганца в прокате.</li> <li>7. Описать механизм влияния марганца, церия и кальция на анизотропию пластичности и вязкости проката</li> <li>8. Оценить потенциальное влияние различий в геометрии, твердости и модуле упругости неметаллических включений на сопротивляемость разрушению сталей типа 1,0 %C, 1,5 %Cr в низкоотпущенном состоянии.</li> <li>9. Факторы сопротивляемости разрушению сталей класса М76</li> <li>10. Почему при контролируемой прокатке обычно ограничивают содержание в сталях ванадия и ниобия?</li> <li>11. Возможные пути для достижения гарантированной прокаливаемости в стали 60ПП.</li> <li>12. Факторы долговечности подшипниковых сталей</li> <li>13. Факторы сопротивляемости преждевременному растрескиванию в прокате из стали 10Г в морской воде.</li> <li>14. Обосновать опасные (с точки зрения развития интеркристаллитного разрушения) интервалы термического воздействия на стали типа 40ХН.</li> <li>15. Сопоставить по степени опасности возможные причины появления вязкого межзеренного разрушения (второго рода).</li> </ol>
КМ3	Экзамен	ОПК-3-31;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предложить и обосновать схему аттестации сорта из высокопрочной стали типа 40X2H2MA. Назначение – стойка переднего шасси самолета СУ-35.</li> <li>2. По техническим условиям проба на излом улучшаемой Cr-Ni-Mo стали должна быть вязкой. Соответствуют ли результаты сдаточных испытаний (KCU+20) требованиям нормативных документов (ответ обосновать). В случае отрицательного результата дать предложения по устранению дефекта и повышению качества металлопродукции. Исходя из наблюдаемых (и возможных) типов разрушения предложить схему ранжировки изломов, обеспечивающую возможность включения ее результатов в базу данных заводского контроля (с целью последующего управления качеством продукции на основе анализа массива данных).</li> <li>3. Предложить процедуру первичной проверки массива данных производственного контроля технологического процесса получения крупных поковок из улучшаемой стали 38ХН3МФА (мартен – ковка – т/о – сдаточные испытания на растяжение и удар, вязкость разрушения K<sub>1c</sub>).</li> </ol>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Курсовая работа	ОПК-3-31;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<p>Общее название: "Ретроспективный анализ баз данных производственного контроля для управления качеством металлопродукции".</p> <p>Задания выдаются индивидуально по базам данных производственного контроля металлопродукции различного сортамента.</p>
P2	Лабораторная работа 1	ОПК-3-31;ОПК-3-У1;УК-3-31;УК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-31	Определение балла зерна в соответствии с ГОСТ.



P3	Лабораторная работа 2	ОПК-3-31;ОПК-3-У1;УК-3-31;УК-3-В1;ПК-4-У1	Определение загрязненности стали неметаллическими включениями
P4	Лабораторная работа 3	ОПК-3-В1;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Фрактографические исследования
P5	Лабораторная работа 4	ОПК-3-В1;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-4-У1	Анализ различных типов структур по их цифровым изображениям
P6	Лабораторная работа 5	ОПК-3-31;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Выявление причин разброса качества металлопродукции на основе ретроспективного анализа массивов данных производственного контроля
P7	Лабораторная работа 6	ОПК-3-31;ОПК-3-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-4-31;ПК-4-В1	Проведение экспертизы металлопродукции различного сортамента

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен является заключительной аттестацией и этапом формирования компетенций студента при изучении дисциплины. Направлен на проверку и оценки знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков. Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебным отделом, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание экзаменов доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии. Экзамен проводится в письменной форме. Студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов, представляющих собой проблемные задачи. Билеты хранятся на кафедре. Время, отведенное на экзамен составляет 2 часа. Экзамен принимается преподавателем - ведущим лектором. Допуском к экзамену является успешное выполнение всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине (сведения фиксируются допуском в ведомости). Обязательным условием допуска к экзамену является написание всех контрольных работ на оценку не менее, чем «удовлетворительно» и защита курсовой работы.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

«отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

«хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

«удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

«неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Чубукова И. А.	Data Mining: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) [Бином. Лаборатория знаний], 2008
Л1.2	Викарчук А. А., др., Мерсон Д. Л.	Перспективные материалы. Структура и методы исследования: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Физ. материаловедение' и 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Тольятт. гос. ун-т, 2006

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.3	Белянчиков Л. Н., Бородин Д. И., Валавин В. С., Карабасов Ю. С.	Сталь на рубеже столетий: Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2001
Л1.4	Фридман Я. Б.	Ч.1: Деформация и разрушение	Библиотека МИСиС	, 1974
Л1.5	Авдеенко А. М., Кудря А. В., Соколовская Э. А., Кудря А. В.	Научно-исследовательская работа студентов: учеб. пособие для студ.вузов, обуч. по напр. 'Металлургия' и 'Физическое материаловедение'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2008

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Зубченко А. С., Зубченко А. С., Колосков М. М., Каширский Ю. В.	Марочник сталей и сплавов	Электронная библиотека	Москва: Машиностроение, 2011
Л2.2	Беломытцев М. Ю., Кудря А. В.	Механические свойства металлов. Ч. 3. Вязкость. Разрушение: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2008
Л2.3	Гольдштейн М. И., Грачев С. В., Векслер Ю. Г.	Специальные стали: Учебник для вузов по спец. 'Металловедение и термическая обработка металлов'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 1999
Л2.4	Штремель М. А.	Кн.1: Разрушение материала	Библиотека МИСиС	, 2014

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1		<a href="http://mitom.folium.ru">http://mitom.folium.ru</a>
Э2		<a href="http://www.metalspace.ru">http://www.metalspace.ru</a>
Э3		<a href="http://www.worldsteel.org">http://www.worldsteel.org</a>
Э4	Поисковая система	<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>
Э5	Поисковая система	<a href="http://www.rambler.ru">www.rambler.ru</a>
Э6		<a href="http://www.gost.ru">www.gost.ru</a>
Э7	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.eLIBRARY.RU">www.eLIBRARY.RU</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	MS Teams
П.3	CAD
П.4	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.5	Statistica Base Windows v6

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-211	Учебная лаборатория оптической микроскопии им. Н.А. Минкевича:	"дистанц. радиоуправл. д/экр., моноблок - 1 шт, документ-камера, проектор мультимедийный, система видеоконференции, экран настенный, коллекция образцов, микроскопы 11 ед., твердомер"
А-221а	Компьютерный класс:	ПК-15 шт., моноблок - 1 шт., пакет лицензионных программ MS Office, доска, комплект учебной мебели

Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучение организуется в соответствии с настоящей программой. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint.

На практических и лабораторных занятиях проводится обсуждение проблем качества металлоизделий для конкретных нужд производства с учетом условий их эксплуатации. На реальных образцах аварийной продукции студенты учатся готовить заключения о возможных причинах разрушения изделий.

Текущий контроль, контрольные работы и экзамен проводятся с целью выявления полученных в результате изучения дисциплины знаний, навыков и умений студентов. Курсовой проект основан на анализе баз данных производственного контроля различной металлопродукции. Для подготовки к контрольным мероприятиям необходимо использовать базовую информацию, полученную во время лекций и практических занятий, а также информацию, полученную при изучении соответствующих разделов основной и дополнительной литературы.

Для самостоятельной работы и текущего контроля в системе «смешанного обучения» студенты также используют специальные базы данных (электронные учебники) в электронной библиотеке НИТУ МИСиС. Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется при индивидуальном опросе студентов во время практических занятий и в результате письменных контрольных работ.

Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail и лично в назначенные часы консультаций.

Для полноценного изучения дисциплины «Управление качеством материалов и экспертиза металлопродукции» студентам необходимо понимать и анализировать связь данной дисциплины с требованиями к подготовке магистров профиля Инновационные конструкционные материалы. Студенты должны знать, какое место занимает данная дисциплина в структуре их образования, а также, какое значение имеют знания, полученные в результате изучения этой дисциплины, для успешной работы в выбранном направлении.