Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.09.2026 17:50:47
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

«26 » февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы оценки качества структуры и уровня свойств изделий высокотехнологичных производств»

Направление подготовки
27.04.02 «Управление качеством»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Управление качеством в Индустрии 4.0»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Заочная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент_____А.П. Адылина

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Стандартизация,
метрология и сертификация»,
к.э.н., доцент / Т.А. Левина/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
   - 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 7
   - 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 10
6. Методические рекомендации 10
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7. Фонд оценочных средств 12
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 13
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 14
   - 7.3. Оценочные средства 15

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Основными целями освоения дисциплины «Методы оценки качества структуры и уровня свойств изделий высокотехнологичных производств» являются: формирование научной базы знаний, умений, представлений об управлении процессами организации; освоение практических навыков описания процессов организации, их последовательности и взаимодействия; овладения методами регламентации процессов.

Основные задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов знания об основных методах оценки качества структуры и уровня свойств изделий высокотехнологичных производств;
- формирование у студентов знаний о влиянии структуры и механических характеристик материалов на показатели качества продукции;
- формирование у студентов знаний о методах оценки эксплуатационных свойств изделий высокотехнологичных производств.

Обучение по дисциплине «Методы оценки качества структуры и уровня свойств изделий высокотехнологичных производств» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Демонстрирует управленческую компетентность, необходимую для формирования команды и руководства ее работой на основе разработанной стратегии сотрудничества. ИУК-3.2. Планирует, организует, мотивирует, оценивает и корректирует совместную деятельность по достижению поставленной цели с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов. ИУК-3.3. Применяет способы, методы и стратегии оптимизации социально-психологического климата в коллективе, предупреждения и разрешения конфликтов, технологии обучения и развития профессиональной и коммуникативной
ПК-3. Способен организовать работу по контролю выпуска продукции (работ, услуг), соответствующих требованиям технических регламентов, стандартов (технических условий), утвержденным образцам (эталонам) и технической документации, условиям поставок и договоров	ИПК-3.1. Знает методы и методики проведения проверок качества готовой продукции (работ, услуг), сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, качества и состояния технологического оборудования и инструмента, условий производства, хранения и транспортировки продукции. ИПК-3.2. Умеет разрабатывать планы проведения преобразований для повышения качества и конкурентоспособности продукции (работ, услуг), в том числе в условиях цифровизации. ИПК-3.3. Владеет навыками исследования и анализа причин возникновения дефектов и нарушений технологии производства продукции (работ, услуг) с целью выявления неконтролируемых параметров качества продукции (работ, услуг).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы оценки качества структуры и уровня свойств изделий высокотехнологичных производств» относится к числу учебных дисциплин вариативной части Блока 1.2 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки магистратуры по направлению подготовки 27.04.02
«Управление качеством» и профилю «Управление качеством в Индустрии 4.0» для очной формы обучения.

Дисциплина «Методы оценки качества структуры и уровня свойств изделий высокотехнологичных производств» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
- . В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:
- Метрологическое обеспечение в высокотехнологичном производстве;
- Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств.

В части дисциплин по выбору Блока Б.1.3 «Дисциплины (модули):

- жизненный цикл и планирование проектов и программ в высокотехнологичном производстве.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов).
Изучается на 3 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации -экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**16**	16
	В том числе:		
1.1	Лекции	8	8
1.2	Семинарские/практические занятия	8	8
1.3	Лабораторные занятия	-	-
2	**Самостоятельная работа**	**128**	128
	В том числе:		
2.1	Подготовка к практическим занятиям	60	60
2.2	Самостоятельное изучение	68	68
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	Итого	**144**	144

3.2 Тематический план изучения дисциплины

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные характеристики качества материалов

Основные показатели качества материалов Основные понятия и определения в области технического диагностирования. Виды технического состояния, контролируемые параметры.

Тема 2. Механические свойства материалов и методы их определения

Испытания на растяжение. Образцы и машины для испытания на растяжение. Прочностные характеристики и характеристики пластичности при растяжении. Испытания на сжатие. Испытания на изгиб. Испытания на вязкость разрушения. Особенности пластической деформации и разрушения. при динамическом нагружении

Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом.

Твердость по Бринеллю, Твердость по Виккерсу, Твердость по Роквеллу, Микротвердость. Упругая деформация и модули упругости, Пластическая деформация и деформационное упрочнение

Влияние различных факторов на пластическую деформацию металлов и их

деформационное упрочнение. Разрушение. Виды разрушения металлов, механизмы зарождения трещин. Вязкое и хрупкое разрушение.

Разрушение. Виды разрушения металлов. Вязкое и хрупкое разрушение. Жаропрочность. Явление ползучести и Испытания на ползучесть. Испытания на длительную прочность.

Усталость и выносливость материалов. Механизмы усталостного разрушения. Определение предела выносливости. Испытания на усталость, схемы нагружения, образцы, машины для испытания на усталость.

Раздел 3. Система позиционирования персонала

Классификация неметаллических включений, содержащихся в стали. Влияние неметаллических включений на характеристики качества изделий из стали и сплавов. Контроль неметаллических включений электрохимическим, металлографическим и электронномикроскопическими и методами. 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.

Дефектоскопия: ультразвуковая, магнитная, вихретоковая, капиллярная и радиационная. Цели и задачи дефектоскопии и способы реализации. Оптические методы НК. Особенности визуального контроля. Визуально-оптический и измерительный контроль. Диагностическое обеспечение.

Тема 4. Методы структурного анализа

Прямые методы изучения строения материалов. Сравнительная характеристика методов структурного анализа. Основные дифракционные методы исследования структуры материалов. Структурная кристаллография.

Физика и свойства рентгеновских лучей. Методы регистрации проникающих излучений. Основные принципы рентгеноспектрального анализа вещества. Характеристика основных методов рентгеноструктурного анализа с использованием представления об обратной решётке: - метод Лауэ, - метод вращающегося кристалла; - метод поликристаллов. Методы рентгеноструктурного анализа. Рентгеновская дифрактометрия.

Просвечивающий электронный микроскоп(ПЭМ) и методы электронно-микроскопического исследования.

Электронно-микроскопические методы исследования материалов. Растровая электронная микроскопия(РЭМ) Принцип работы и конструкция РЭМ.

Формирование контраста в РЭМ. Применение РЭМ к исследованию материалов.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинар № 1. «Стандарты: инструкции, процедуры ВИК». Обзор НТД.
Семинар № 2. Классификация неметаллических включений, содержащихся в стали.
Семинар № 3Основные идентификационные признаки дефектов.
Семинар № 4Основные параметры УЗК-сканирования. Ультразвуковые толщиномеры.
Семинар № 5 Контроль механических напряжений с помощью деформационного размагничивания (магнитоупругой памяти).
Семинар № 6 Определение шероховатости поверхности
Семинар № 7 Применение метода ПЭМ для исследования структуры и свойств материалов.
Семинар № 8 Применение метода РЭМ для исследования структуры и свойств материалов.
Семинар № 9 Сравнительный анализ изображений мартенсита и перлита, полученных различными микроскопическими методами.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Отсутствует.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 56542—2019. контроль неразрушающий. Классификация видов и методов
2. EN 571-1:1997. Неразрушающий контроль. Капиллярный контроль.
3. ГОСТ 18322-78. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. Введ. 01.01.80. – М. : Изд-во стандартов, 1979.
4. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения. Введ. 01.01.91. – М. : Изд-во стандартов, 1990.
5. ГОСТ 27518-87. Диагностирование изделий. Общие требования. Введ. 01.01.89. – М. : Изд-во стандартов, 1988.
6. ГОСТ 14782–86. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые. Введ. 01.01.88. – М. : Изд-во стандартов, 1987.
7. ГОСТ 23829-85. Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения. Введ. 01.01.87. – М. : Изд-во стандартов, 1986.

4.2 Основная литература

1. Ермолов, И. Н. Методы и средства неразрушающего контроля качества : учеб. пособие для инж.-техн. спец. вузов / И. Н. Ермолов. – М. : Высш. шк., 1988. – 368 с.
2. Неразрушающий контроль : справ. : в 8 т. / под общ. ред. В. В. Клюева. – 2-е изд., испр. – М. : Машиностроение, 2008.
3. Методы неразрушающего контроля. Ч. 1. Неразрушающие методы контроля материалов и изделий : учеб. пособие / В. И. Афанасов, Н. И. Кашубский, А. А. Кузнецов [и др.]. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – 104 с. – (Методы неразрушающего контроля : УМКД № 1588-2008 / рук. творч. коллектива А. Ю. Смолин).
4. И.И. Новиков, В.С. Золоторевский, В.К. Портной, Н.А. Белов, Д.В. Ливанов, С.В. Медведева, А.А. Аксенов, Ю.В. Евсеев. Металловедение. Учебник. В 2-ч томах. Т.I./ Под общей редакцией В.С. Золоторевского – М.: Издательский дом МИСиС, 2009. – 496 с.
5. Лившиц Б.Г., Крапошин В.С., Линецкий Я.Л. Физические свойства металлов и сплавов М.: Металлургия, 1980, 412 с. .
6. Золотаревский В.С. Механические свойства металлов: учеб. для вузов. -М.: Металлургия, 1983, 398 с.
7. Скакова Т.Ю., Трифонов Ю.Г. Методы структурного анализа материалов и контроль качества деталей. Ч. 1: Просвечивающая электронная микроскопия :учеб.-метод. пособие 32-8. / сост. - М.: МГИУ, 2012
8. Скакова Т.Ю., Трифонов Ю.Г. Методы структурного анализа материалов и контроль качества деталей. Ч. 2: Просвечивающая электронная микроскопия :метод. указания к выполнению практ. заданий 32-10. / сост. - М.: МГИУ, 2013
9. Горелик С.С, Скаков Ю.А., Расторгуев Л.Н.. Рентгенографический и электронно-оптический анализ :учеб. пособие для вузов. / - М.: МИСИС, 2002
10. Т.Ю.Скакова, Е.В.Лукьяненко, С.В.Якутина Строение материалов ч.1Атомно-кристаллическое строение материалов. Учебное пособие.-М. «Научная книга», 2019, 89с
11. Т.Ю.Скакова,И.А.Курбатова, А.Ю.Омаров Методы структурного анализа материалов.- Просвечивающая электронная микроскопия. Учебное пособие.- М. «Научная книга», 2019, 56с.

4.3 Дополнительная литература

1. М.А. Полковников, Е.А. Малкина, Фотоальбом дефектов основного металла.: под редакцией О.А.Толстых. Москва, Издательский дом «Спектр», 2020. [Электронный ресурс] Фотоальбом дефектов основного металла (ntcexpert.ru)

2. Фотоальбом дефектов сварных соединений. МФ НИКИМТ «Эксперт-центр» [Электронный ресурс] Фотоальбом дефектов сварных соединений (ntcexpert.ru). 2020.

3. Механические и физические свойства материалов. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Электронная версия. МАМИ, 2015,31с

4. Материаловедение. Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Волков, В. М. Зуев – М. : издательство Академия, 2011, 400 с.

5. Демин Ю.Н. Физика металлов: учеб. пособие. - М.: МГИУ, 298 с.

6. Арисова В.Н. Методы исследования материалов и процессов. Часть2.: учеб.пособие/. – Волгоград, 2008. – 96 с.

а. Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения универс итета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:.

Название ЭОР	
Методы оценки качества структуры и уровня свойств изделий высокотехнологичных производств	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=15633
Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12144

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте mospolytech.ru

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Отсутствует

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно

Электронно-библиотечные системы			
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений

Профессиональные базы данных			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ1713, АВ1705, АВ1706)

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Методы оценки качества структуры и уровня свойств изделий высокотехнологичных производств» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, практические работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Стандартизация, метрология и сертификация» электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

6.1.3.1 виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);

6.1.3.2 виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

6.1.3.3 форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **практических работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

1.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

1.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

1.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;

- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы или защита лабораторной работы.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает разделы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
7.3. Оценочные средства
7.3.1. Текущий контроль
7.3.2. Промежуточная аттестация

Приложение 2

Раздел 7 РПД - ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Методы оценки качества структуры и уровня свойств изделий высокотехнологичных производств»

Направление подготовки

27.04.02 Управление качеством

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Управление качеством в Индустрии 4.0»

8. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине «Методы оценки качества структуры и уровня свойств изделий высокотехнологичных производств» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Демонстрирует управленческую компетентность, необходимую для формирования команды и руководства ее работой на основе разработанной стратегии сотрудничества. ИУК-3.2. Планирует, организует, мотивирует, оценивает и корректирует совместную деятельность по достижению поставленной цели с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов. ИУК-3.3. Применяет способы, методы и стратегии оптимизации социально-психологического климата в коллективе, предупреждения и разрешения конфликтов, технологии обучения и развития профессиональной и коммуникативной
ПК-3. Способен организовать работу по контролю выпуска продукции (работ, услуг), соответствующих требованиям технических регламентов, стандартов (технических условий), утвержденным образцам (эталонам) и технической документации, условиям поставок и договоров	ИПК-3.1. Знает методы и методики проведения проверок качества готовой продукции (работ, услуг), сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, качества и состояния технологического оборудования и инструмента, условий производства, хранения и транспортировки продукции. ИПК-3.2. Умеет разрабатывать планы проведения преобразований для повышения качества и конкурентоспособности продукции (работ, услуг), в том числе в условиях цифровизации. ИПК-3.3. Владеет навыками исследования и анализа причин возникновения дефектов и нарушений технологии производства продукции (работ, услуг) с целью выявления неконтролируемых параметров качества продукции (работ, услуг).

8.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Практические работы (ПрР)	Оформленные отчеты (журнал) практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.	Перечень практических работ
2	Тесты (Т)	Студентам предлагается ответить на тесты в течении 45 минут. Критерием успешной сдачи тестирования считается процент правильных ответов более 65% процентов.	Банк вопросов

8.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ представлены в пункте 3.4.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в рабочей программе, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку на промежуточной аттестации.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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 виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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.

8.3 Оценочные средства

8.3.1. **Текущий контроль**

Текущий контроль выполняется с применением Банка тестовых вопросов (частично). Примеры тестов представлены ниже. Для подготовки к тестированию и защите практических работ в разделе 3.7.1.1 приведён перечень контрольных вопросов. Результаты текущего контроля успешно зачитываются, если при тестировании набрано не менее 75 баллов из 100 возможных.

Тема1. Основные характеристики качества материалов

	Механические испытания относятся к…		*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Разрушающему виду контроля		*0*
B.	Повреждающему виду контроля		*100*
C.	Неразрушающему виду контроля		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

Тема 2. Механические свойства материалов и методы их определения

	Как называется способность металлов сопротивляться вдавливанию в них какого либо тела?		*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**

A.	упругость		*0*
B.	пластичность		*0*
C.	твердость		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Тема 3. Современные методы неразрушающего контроля

К какой группе относится дефект типа складчатость?			*MC*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Дефект – включение		*0*
B.	Дефект поверхности.		*100*
C.	Несоответствие по структуре.		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Тема 4. Методы структурного анализа

Рентгенографический анализ – это совокупность методов исследования кристаллических веществ, основанных на отражении ими рентгеновских лучей.			*MC*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	верно		*100*
B.	неверно		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		

	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

8.3.1.1 Вопросы для защиты практических работ

1. Виды и методы неразрушающего контроля.
2. Визуальный и визуально-оптический контроль качества.
3. Как классифицируют средства измерений?
4. Как проводятся испытания на ударную вязкость?
5. Как характеристики сопротивления усталости связана с другими механическими свойствами материала?
6. Какие материалы подвергаются магнитному виду контроля?
7. Какие методы включает в себя электрический контроль?
8. Какие методы контроля относятся к разрушающим?
9. Количественный фазовый рентгеноструктурный анализ
10. Общая характеристика методов структурного анализа
11. Основные задачи, которые решаются методами неразрушающего контроля?
12. Основные принципы рентгеноспектрального анализа вещества.
13. Основные физические и механические параметры материалов (сталь, бетон, железобетон и др.).
14. Понятие об основных параметрах УЗК. Способы и параметры сканирования.
15. Физические основы метода ПЭМ и задачи, решаемые ПЭМ
16. Физические основы метода РЭМ и задачи, решаемые РЭМ.
17. Физические основы ультразвукового метода контроля.
18. Что такое диффузионная ползучесть? Каков ее механизм?
19. Что такое жаропрочность и ползучесть? Какие разновидности ползучести Вы знаете?
20. Что такое микротвердость? Чем она отличается от твердости по Виккерсу?
21. Что характеризуют прочностные свойства материала?
22. Эксплуатационный визуальный и измерительный контроль, техническое обслуживание.

8.3.2. **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится во 2 семестре обучения в форме экзамена

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения экзамена:

1. В билет включается (3) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания

2. Перечень вопросов содержит 45 вопросов по изученным темам на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.

4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Перечень вопросов для подготовки к экзамену и составления экзаменационных билетов

1. Виды и методы неразрушающего контроля.
2. Визуальный и визуально-оптический контроль качества.
3. Государственные стандартные образцы-меры, настроечные образцы.
4. Дефекты механической обработки материалов.
5. Как классифицируют средства измерений?
6. Как определяют предел усталости? Что нужно делать для повышения сопротивления усталости?
7. Как проводятся испытания на высокоцикловую усталость, какие характеристики сопротивления усталости определяют по результатам этих испытаний?
8. Как проводятся испытания на ударную вязкость?
9. Как характеристики сопротивления усталости связана с другими механическими свойствами материала?
10. Какие материалы и почему чаще всего испытывают на сжатие?
11. Какие материалы подвергаются магнитному виду контроля?
12. Какие методы включает в себя электрический контроль?
13. Какие методы контроля относятся к разрушающим?
14. Каковы достоинства и недостатки испытаний на изгиб?
15. Каковы стадии развития усталостного разрушения?
16. Какой размер называют номинальным размером?
17. Качество продукции и технический контроль.
18. Классификация видов неразрушающего контроля.
19. Количественный фазовый рентгеноструктурный анализ
20. Неразрушающий физический контроль. Привести примеры.
21. Общая характеристика методов структурного анализа
22. Основные задачи, которые решаются методами неразрушающего контроля?
23. Основные принципы рентгеноспектрального анализа вещества.
24. Основные физические и механические параметры материалов (сталь, бетон, железобетон и др.).
25. Понятие об основных параметрах УЗК. Способы и параметры сканирования.
26. Понятия контроля: разрушающий, повреждающий и неразрушающий физический контроль. Дать определения.
27. Приборы, используемые для проведения оптического контроля качества продукции.
28. Применение рентгеноструктурного анализа к исследованию металлов и сплавов
29. Рентгеновская дифрактометрия
30. Современные электронные микроскопы
31. Сущность оптического метода контроля качества.
32. Требования безопасности при проведении капиллярного метода контроля.
33. Ультразвуковые толщиномеры.
34. Физические основы метода ПЭМ и задачи, решаемые ПЭМ
35. Физические основы метода РЭМ и задачи, решаемые РЭМ.
36. Физические основы ультразвукового метода контроля.
37. Чем обусловлен выбор методов неразрушающего контроля.
38. Что называют дефектом?
39. Что такое диффузионная ползучесть? Каков ее механизм?
40. Что такое жаропрочность и ползучесть? Какие разновидности ползучести Вы знаете?
41. Что такое микротвердость? Чем она отличается от твердости по Виккерсу?
42. Что такое предел ползучести и какова методика его определения?
43. Что такое усталость металлов? Как строится диаграмма усталостного разрушения и какие характеристики по ней определяют?
44. Что характеризуют прочностные свойства материала?
45. Эксплуатационный визуальный и измерительный контроль, техническое обслуживание.

Приложение 1

Тематический план содержания дисциплины «Методы оценки качества структуры и уровня свойств изделий высокотехнологичных производств»
по направлению подготовки
27.04.02 Управление качеством
Профиль подготовки
Управление качеством в Индустрии 4.0
Форма обучения: заочная
Год набора: 2026/2027
(Магистр)

n/n	Раздел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы Студентов					Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.1	**Тема 1. Основные характеристики качества материалов** ***Лекция 1. Основные параметры и характеристики качества материалов и изделий.*** Основные показатели качества материалов Основные понятия и определения в области технического диагностирования. Виды технического состояния, контролируемые параметры.	1	1		+								
1.2	**Тема 2. Механические свойства материалов и методы их определения** ***Лекция 2. Свойства материалов при статических и динамических испытаниях*** Испытания на растяжение. Образцы и машины для испытания на растяжение Прочностные характеристики и	2	2		+								

	характеристики пластичности при растяжении. Испытания на сжатие. Испытания на изгиб. Испытания на вязкость разрушения Особенности пластической деформации и разрушения при динамическом нагружении. Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом. ***Лекция 3.Твердость и Деформация*** Твердость по Бринеллю, Твердость по Виккерсу, Твердость по Роквеллу, Микротвердость. Упругая деформация и модули упругости, Пластическая деформация и деформационное упрочнение. Влияние различных факторов на пластическую деформацию металлов и их деформационное упрочнение. Разрушение. Виды разрушения металлов, механизмы зарождения трещин. Вязкое и хрупкое разрушение ***Лекция 4. Разрушение и жаропрочность*** Разрушение. Виды разрушения металлов. Вязкое и хрупкое разрушение. Жаропрочность. Явление ползучести и Испытания на ползучесть. Испытания на длительную прочность. Усталость и выносливость материалов. Механизмы усталостного разрушения. Определение предела выносливости. Испытания на усталость, схемы нагружения, образцы, машины для испытания на усталость.												

1.3	**Тема 3. Современные методы неразрушающего контроля** ***Лекция 5. Контроль механических свойств стали и сплавов*** Классификация неметаллических включений, содержащихся в стали. Влияние неметаллических включений на характеристики качества изделий из стали и сплавов. Контроль неметаллических включений электрохимическим, металлографическим и электронномикроскопическими и методами. 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. ***Лекция 6. Дефектоскопия.*** Дефектоскопия: ультразвуковая, магнитная, вихретоковая, капиллярная и радиационная. Цели и задачи дефектоскопии и способы реализации. Оптические методы НК. Особенности визуального контроля. Визуально-оптический и измерительный контроль. Диагностическое обеспечение.	2	2		+								
1.4	**Тема 4. Методы структурного анализа** ***Лекция 7. Методы структурного анализа*** Прямые методы изучения строения материалов. Сравнительная характеристика методов структурного анализа. Основные дифракционные методы исследования структуры материалов. Структурная кристаллография. ***Лекция 8. Рентгенографический анализ***	3	3		+								

	Физика и свойства рентгеновских лучей. Методы регистрации проникающих излучений. Основные принципы рентгеноспектрального анализа вещества. Характеристика основных методов рентгеноструктурного анализа с использованием представления об обратной решётке: - метод Лауэ, - метод вращающегося кристалла; - метод поликристаллов. Методы рентгеноструктурного анализа. Рентгеновская дифрактометрия. ***Лекция 9. Просвечивающая и растровая электронная микроскопия.*** Просвечивающий электронный микроскоп(ПЭМ) и методы электронно-микроскопического исследования. Электронно-микроскопические методы исследования материалов. Растровая электронная микроскопия(РЭМ) Принцип работы и конструкция РЭМ. Формирование контраста в РЭМ. Применение РЭМ к исследованию материалов.												
	Форма аттестации											**Э**	
	Всего часов по дисциплине	**8**	**8**		**128**					**+**			