



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

09.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ***

Направление подготовки (специальность)  
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Искусственный интеллект в металлургии

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов

31.01.2023, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

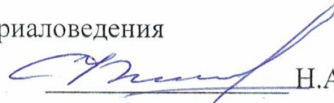
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Литейных процессов и материаловедения

 Н.А. Феоктистов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук  М.А. Полякова

Рецензент:

зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук  И.Ю. Мезин

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Управление качеством и организация производства новых перспективных материалов» является формирование у студентов знаний о современных и новых металлических и неметаллических конструкционных материалах, методах их получения, а также организации их производства с учетом современных направлений развития системы менеджмента качества.

Задачи дисциплины – усвоение студентами:

- знаний о современных направлениях развития системы менеджмента качества продукции;
- знаний о современных тенденциях развития и принципов организации производства новых перспективных материалов;
- знаний об основных группах современных металлических и неметаллических конструкционных материалов, их свойства и области применения, определение основных характеристик материалов;
- рационального выбора материала, исходя из функционального назначения изделия;
- разработка технологий обработки материалов с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокие эксплуатационные свойства изделий.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Управление качеством и организация производства новых перспективных материалов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Методология и методы научного исследования

Организация, математическое планирование и проведение эксперимента

Основы прочностного расчета в литейном производстве

Ресурсо- и энергосбережение в металлургии

Современные методы исследования материалов и процессов

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Контроль технологических процессов на металлургических предприятиях с использованием искусственного интеллекта

Металловедческие основы получения перспективных сплавов

Организация научно-практических исследований

Проектирование технологических процессов с использованием искусственного интеллекта

Современные конструкционные и инструментальные материалы

Специальные чугуны и стали

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Управление качеством и организация производства новых перспективных материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен проводить анализ технологических и физических процессов различных способов литья сплавов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции с разработкой предложений по совершенствованию технологических

процессов	
ПК-2.1	Знает: как проводить анализ технологических и физических процессов различных способов литья сплавов с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий
ПК-2.2	Умеет: выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом современных достижений; науки и практики
ПК-2.3	Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом практических достижений
ПК-4 Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством и свойствами продукции	
ПК-4.1	Знает: современные методы исследования материалов и процессов; металловедческие основы технологических процессов производства изделий; современные конструкционные и инструментальные материалы; методы повышения качества продукции модифицированием их поверхности; технологические процессы, их влияние на качество продукции; технологические процессы, принципы их компьютерного моделирования и влияние на качество продукции; технологические процессы, принципы построения их цифровых двойников; автоматизированные технологические агрегаты прокатного производства
ПК-4.2	Умеет: проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством и свойствами продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование и цифровые технологии
ПК-4.3	Имеет практический опыт: анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством и свойствами продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование; анализа технологических процессов для разработки требований к цифровому двойнику

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 30 акад. часов;
- аудиторная – 30 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 42 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 36 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Введение. Система менеджмента современного промышленного предприятия. Система качества	2	1		1	8	Самостоятельное изучение научной литературы о международных стандартах серии 9000.	Собеседование	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.2 Композиционные материалы.		4		4	8	Самостоятельное изучение научной литературы о существующих видах композиционных материалов, их свойствах и методах их получения.	Собеседование. Сдача практической работы.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.3 Наноструктурные материалы.		5		5	8	Самостоятельное изучение научной литературы о существующих видах наноструктур и наноматериалов. Сравнение существующих точек зрения об уровне развития нанотехнологий.	Собеседование. Сдача практической работы.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

1.4	Функциональные порошковые материалы.		4		4	8	Самостоятельное изучение научной литературы о видах порошковых материалов и изделий. Подготовка к сдаче лабораторных работ.	Сдача практических работ.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.5	Современные тенденции организации производства новых перспективных материалов.		1		1	10	Изучение научной литературы об особенностях организации производства перспективных материалов и изделий из них.		ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу			15		15	42			
Итого за семестр			15		15	42		экзамен	
Итого по дисциплине			15		15	42		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Управление качеством и организация производства новых перспективных материалов» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Новые конструкционные материалы» происходит с использованием мультимедийного оборудования (компьютер, интерактивная доска, проектор, документ-камера).

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов активного и интерактивного обучения магистрантов, включающих работу в команде, методы ИТ, опережающую самостоятельную работу, эвристическую беседу, учебную дискуссию. Для самостоятельного изучения студентам заранее выдается теоретический материал. Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к контрольным работам, подготовку к сдаче зачета. Аудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется под контролем преподавателя в виде решения поставленных перед студентом творческих задач. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде работы с on-line курсами, Интернет-ресурсами, открытыми источниками научной и технической информации.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются контрольные работы обучающегося, индивидуальные задания.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Жуков, В. А. Конструктивная прочность. Конструкционные стали и сплавы : учебное пособие / В. А. Жуков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 264 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-012956-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=362122>

### **б) Дополнительная литература:**

1. Чукин М.В., Копцева Н.В., Ефимова Ю.Ю., Емалеева Д.Г., Барышников М.П., Полякова М.А. Структура и свойства наноструктурированных углеродистых конструкционных сталей: учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 112 с.

2. Традиционные и перспективные стали для строительства магистральных газонефтепроводов [Электронный ресурс] / Л. А. Ефименко, О. Ю. Елагина, Е. М. Вышемирский и др. - Москва : Логос, 2011. - 316 с.: ил. - ISBN 978-5-98704-573-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=165002>

3. Загиров, Н. Н. Технологические основы получения материалов и изделий из сыпучих стружковых отходов меди и ее сплавов методами обработки давлением/ЗагировН.Н., ЛогиновЮ.Н. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 171 с.: ISBN 978-5-7638-3221-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=56702>



4. Никифорова, Э. М. Физикохимия керамических, композиционных и наноматериалов: Учебное пособие / Никифорова Э.М., Еромасов Р.Г., Шиманский А.Ф. - Красноярск: СФУ, 2016. - 156 с.: ISBN 978-5-7638-3577-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=320945>
5. Капитонов, А. М. Физико-механические свойства композиционных материалов. Упругие свойства [Электронный ресурс] : монография / А. М. Капитонов, В. Е. Редькин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 532 с. - ISBN 978-5-7638-2750-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=156639>
6. Стородубцева, Т. Н. Использование древесных отходов и местного техногенного сырья в составах композитов: Монография / Стородубцева Т.Н., Аксомитный А.А. - Воронеж: ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 196 с.: ISBN 978-5-7994-0752-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=78265>
7. Кузнецов, Б.Н. Переработка лигнина в ценные химические продукты и нанопористые материалы : монография / Б.Н. Кузнецов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 152 с. - ISBN 978-5-7638-3815-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=342054>
8. Бузник, В. Н. Металлополимерные нанокompозиты (получение, свойства, применение) : монография / В. М. Бузник, В. М. Фомин, А. П. Алхимов [и др.]. - Новосибирск : СО РАН, 2005. - 260 с. - ISBN 5-7692-0735-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=78817>
9. Механоактивация оксидных и слоистых материалов: коллективная монография / В. И. Новожинов, П. В. Поляков, Т. Р. Гильманшина [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. - 164 с. ISBN 978-5-7638-3219-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=44206>
10. Высокопрочные стали для труб большого диаметра и методы их испытаний : учебное пособие / В. М. Салганик, Д. Н. Чикишев, Е. Б. Пожидаева, Ю. А. Пожидаев; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2675.pdf&show=dcatalogues/1/1131452/2675.pdf&view> (дата обращения: 01.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

**в) Методические указания:**

1. Изучение микроструктуры стали и чугуна в неравновесном состоянии: Метод. указ. / Копцева Н.В., Ефимова Ю.Ю., Чукин В.В. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. 12 с.
2. Измерение твердости: Метод. указ. / Мустафина В.Г., Шубин И.Г., Шубина М.В. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 19 с.
3. Испытания на ударную вязкость: Метод. указ. / Мустафина В.Г. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. 13 с.
4. Изучение устройства и принципов работы растрового электронного микроскопа: Метод. указ. / Ефимова Ю.Ю., Полякова М.А., Барышников М.П., Копцева Н.В. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 6 с.
5. Количественный анализ доли вязкой составляющей излома: Метод. указ. / Никитенко О.А., Ефимова Ю.Ю., Копцева Н.В. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 9 с.
6. Изучение устройства и принципов работы стереомикроскопа: Метод. указ. / Никитенко О.А., Ефимова Ю.Ю., Копцева Н.В. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 10 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий «Лаборатория Прокатки и волочения» оснащена лабораторным оборудованием:
  - Прибор для измерения текучести порошков. Волуомер. Набор сит для ситового анализа. Оборудование для ситового анализа. Микроскоп инструментальный. Пресс-форма для прессования порошков. Мерительный инструмент. Набор разновесов. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.
  - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
  - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
  - инструментами для ремонта учебного оборудования;
  - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Управление качеством и организация производства новых перспективных материалов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения учебной и научной литературы по соответствующему разделу с проработкой материала и подготовки к сдаче экзамена.

### ***Перечень тем для подготовки к собеседованиям***

Сущность и роль качества продукции в современном мире. Значение управления качеством в условиях прокатного производства. Основополагающие термины и понятия по управлению качеством. Российский и международный опыт управления качеством. Существующие современные системы управления и обеспечения качества. Современные методы оценки и контроля качества. Основные понятия теории квалиметрии.

Классификация и характеристика современных моделей систем качества. Опыт отечественных предприятий по внедрению системного подхода к управлению качеством. История создания стандартов качества. Стандарты по управлению качеством на основе МС ИСО серии 9000. Основные положения концепции всеобщего управления качеством. Содержание процессного подхода к управлению качеством. Концепция постоянного управления. Мировой опыт по управлению качеством продукции. Понятие система менеджмента качества (СМК) предприятия.

Показатели качества продукции: классификация. Современные подходы к управлению качеством продукции. Основные процедуры и документы системы качества при производстве продукции. Понятие метрологического обеспечения процесса.

Отличительные признаки композиционных материалов. Основные задачи, решаемые применением композитов в конструкциях.

Сравнить существующие точки зрения на тему «Нанотехнологии – закономерный этап развития техники и технологий».

Историческое развитие порошковой металлургии. Перспективы применения технологии порошковой металлургии для производства изделий функционального назначения. Анализ действующих стандартов на термины и определения в области порошковой металлургии. Основные технологические процессы получения порошковых материалов и изделий из них. Установление междисциплинарных связей, необходимых для анализа существующих видов порошковых материалов и изделий из них.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-2:</b> Способен проводить анализ технологических и физических процессов различных способов литья сплавов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции с разработкой предложений по совершенствованию технологических процессов		
ПК-2.1	Знает: как проводить анализ технологических и физических процессов различных способов литья сплавов с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий	<p style="text-align: center;"><b>Перечень теоретических вопросов для экзамена:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие качества. Сущность и роль качества. Основные термины и определения системы менеджмента качества.</li> <li>2. Принципы и функции управления качеством.</li> <li>3. Модель качества. Классификация и характеристика моделей систем качества.</li> <li>4. Структура международных стандартов по системе менеджмента качества. Основные положения.</li> <li>5. Краткая характеристика МС ИСО серии 9000 (ГОСТ Р ИСО 9000).</li> <li>6. Принципы менеджмента качества. Требования к системе менеджмента качества по ГОСТ Р ИСО 9001. Общие требования.</li> <li>7. Классификация методов управления качеством.</li> <li>8. Содержание процессного подхода к управлению качеством.</li> <li>9. Процессы жизненного цикла в системе менеджмента качества.</li> <li>10. Содержание концепции национальной политики России в области качества продукции и услуг.</li> <li>11. Принципы бережливого производства. Сущность методики 8D при взаимоотношениях с потребителями продукции.</li> <li>12. Количественная оценка качества продукции. Квалиметрия качества.</li> <li>13. Основные направления и перспективы развития и внедрения</li> </ol>

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>современных систем менеджмента качества металлургического предприятия Организационно-распорядительные методы управления качеством.</p> <p>14. Структура системы менеджмента качества на металлургических предприятиях.</p> <p>15. Основные направления и перспективы развития и внедрения современных систем менеджмента качества предприятия</p> <p>16. Параметры для оценки эффективности использования новых материалов.</p> <p>17. Факторы, определяющие производительность агрегатов при применении новых материалов</p> <p>18. Проблемы металлургических предприятий.</p> <p>19. Инноватика в металлургической отрасли.</p> <p>20. Актуальные проблемы производства инновационных видов металлопродукции и основные направления их решения.</p> <p>21. Современное состояние и ведущие тенденции развития технологических процессов производства металлопродукции в интересах обеспечения потребностей человечества.</p> <p>22. Основные направления создания экологически безопасных производств, отличающихся высокой глубиной переработки материала на основе комплексного использования всех его компонентов, исключаящих накопление отходов.</p>
ПК-2.2	Умеет: выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом современных достижений; науки и практики	<p><b><i>Перечень заданий для выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач в предметной области:</i></b></p> <p>1. Выполнить анализ структуры стандарта ГОСТ Р ИСО 9000-2015</p> <p>2. Выполнить анализ структуры стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015</p> <p>3. Современные представления о влиянии микро- и нано- масштаба на свойства материалов.</p> <p>4. Взаимосвязь элементов структуры с прочностными и пластическими свойствами материалов.</p>

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		5. Методика выбора новых конструкционных материалов для заданных условий эксплуатации.
ПК-2.3	Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом практических достижений	<p align="center"><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>Преподаватель выдаёт обучающемуся задание на выбор материала для изготовления изделия, работающего в заданных условиях эксплуатации. В ходе сдачи практического задания обучающийся должен показать следующие знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы разработки перспективных конструкций изделий, выбора материалов в соответствии с условиями эксплуатации и внешними воздействующими факторами;</li> <li>- методы оптимизации проектных решений с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий;</li> <li>- проведение экспертизы проектно-конструкторских и технологических разработок;</li> <li>- анализ технологического процесса, определяющего служебное назначение проектируемого объекта;</li> <li>- анализ существующей технологической документации;</li> <li>- порядок разработки, оформления, согласования и утверждения технического задания, технических условий на проектируемый объект.</li> </ul>
<b>ПК-4:</b> Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством и свойствами продукции		
ПК-4.1	Знает: современные методы исследования материалов и процессов; металловедческие основы технологических процессов производства изделий; современные конструкционные и инструментальные материалы; методы повышения качества продукции модифицированием их	<p align="center"><b>Перечень вопросов для самопроверки:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем чугуны отличаются от сталей? Для изготовления каких деталей используются высокопрочные чугуны?</li> <li>2. Что собой представляет классификация сталей?</li> <li>3. Что такое бронза и латунь?</li> <li>4. Для изготовления каких деталей используются титановые сплавы?</li> <li>5. Что представляют биметаллы и для каких целей они</li> </ol>

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>поверхности; технологические процессы, их влияние на качество продукции;</p> <p>технологические процессы, принципы их компьютерного моделирования и влияние на качество продукции; технологические процессы, принципы построения их цифровых двойников; автоматизированные технологические агрегаты прокатного производства</p>	<p>используются?</p> <p>6. Что представляют стали с особыми свойствами?</p> <p>7. Что такое сверхпроводимость и где используются сверхпроводящие материалы?</p> <p>8. Что такое магнитострикция и где используются материалы со специальными магнитными свойствами?</p> <p>9. Какие виды керамики используются в промышленности?</p> <p>10. Какой материал называется композиционным?</p> <p>11. Что представляют дисперсно-упрочненные, волокнистые и слоистые композиционные материалы?</p> <p>12. Какие материалы относят к наноструктурным?</p> <p>13. Каковы методы получения наноструктурных материалов?</p> <p>14. Что обозначает термин «полимеры»?</p> <p>15. Что такое пластмассы и из каких основных компонентов они состоят?</p> <p>16. Какими свойствами обладают пластмассы?</p> <p>17. В чем преимущества методов порошковой металлургии?</p> <p>18. Какова технология получения изделий из порошковых материалов?</p> <p>19. Для изготовления каких деталей применяют антифрикционные порошковые материалы?</p> <p>20. Какова область использования фрикционных порошковых материалов?</p> <p>21. Каковы свойства и где используются высокопористые порошковые материалы?</p> <p>22. Особенности порошковой металлургии. Достоинства и недостатки. Типовой технологический процесс получения изделий методом порошковой металлургии.</p> <p>23. Классификация методов получения порошков металлов и неметаллов.</p>



Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>24. Назначение и сущность процесса формования. Основные методы формования.</p> <p>25. Основные стадии процесса спекания. Основные движущие силы процесса спекания. Механизмы транспорта вещества при спекании порошков.</p> <p>26. Отличительные особенности свойств порошковых изделий по сравнению с литыми.</p> <p>27. Стандартизация в области порошковой металлургии.</p> <p>28. Укажите основные переделы и преимущества порошковой металлургии перед традиционной металлургией.</p> <p>29. Дисперсно-упрочненные композиты. Механизм повышения сопротивления пластической деформации и упрочнения композитов частицами. Основные принципы выбора упрочняющих частиц. Зависимость механических свойств от размера частиц и расстояния между ними.</p> <p>30. Дисперсионно-твердеющие сплавы. Дисперсно-упрочненные композиты на основе алюминия и никеля. Их получение, свойства и применение.</p> <p>31. Композиционные материалы с полимерной матрицей. Особенности свойств, области применения.</p> <p>32. Композиционные материалы с металлической матрицей. Особенности свойств, области применения.</p> <p>33. Композиционные материалы с керамической матрицей. Особенности свойств, области применения.</p>
ПК-4.2	<p>Умеет: проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством и свойствами продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование и цифровые</p>	<p><b><i>Перечень заданий для выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач в предметной области:</i></b></p> <p>1. Творческое задание № 1. Выбор марки стали для изделия, эксплуатирующегося в сложнагруженных условиях.</p> <p>2. Творческое задание № 2. Выбор вида наноматериала /</p>

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	технологии	<p>наноструктуры с заданным уровнем свойств.</p> <p>При выполнении творческих заданий обучающийся должен показать знания/умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировка основного назначения разрабатываемого объекта, его технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования;</li> <li>- сбор исходных данных для выполнения практической работы и проведения необходимых расчетов;</li> <li>- классификация технологических комплексов, машин и механизмов, применяемых при производстве объекта в соответствии с заданием;</li> <li>- анализ технологических документов (маршрутные, эскизные, комплектовочные карты, операционные карты, технологические карты по видам работ и технологические инструкции);</li> <li>- разработка принципиальных схем, эскизных проектов оборудования и технологической оснастки для изготовления объекта в соответствии с заданием;</li> <li>- проведения технических расчетов по проекту.</li> </ul>
ПК-4.3	Имеет практический опыт: анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством и свойствами продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование; анализа технологических процессов для разработки требований к цифровому двойнику	<p style="text-align: center;"><b><i>Практические работы</i></b></p> <p>Практическая работа № 1. Технологические свойства порошков.</p> <p>Практическая работа № 2. Выбор наноструктурированного материала для заданных условий эксплуатации.</p> <p>Практическая работа № 3. Выбор композиционного материала с заданными функциональными свойствами.</p> <p>Практическая работа № 4. Разработка проекта участка для производства порошковых изделий функционального назначения.</p>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Управление качеством и организация производства новых перспективных материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Экзамен по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, результатов выполнения творческих заданий и успешной сдачи практических работ.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций и знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.