



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

15.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Инжиниринг инновационных технологий в обработке материалов давлением

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2022 год

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

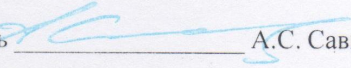
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов

18.01.2022, протокол № 6

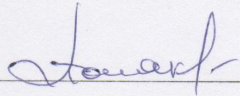
Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

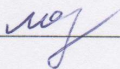
15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

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 2023 - 2024 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 2024 - 2025 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 «Новые конструкционные материалы» является формирование у студентов знаний о современных и новых металлических и неметаллических конструкционных материалах, методах их получения, обработки и возможных областях применения.

Задачи дисциплины – усвоение студентами:

- 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 Новые конструкционные материалы входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения математики, физики, химии, информационных технологий, материаловедения, технологии конструкционных материалов, а также основ научных исследований, организации и планирования эксперимента, полученные обучающимися на предыдущем уровне высшего образования.

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

Методы описания и анализа формоизменения металлов и сплавов

Современные методы исследования и анализа структуры и свойств металлов и сплавов

Инновационные процессы в производстве металлоизделий

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Новые конструкционные материалы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен обоснованно определять организационные и технические меры по выпуску инновационных видов проката черных и цветных металлов и сплавов производственными подразделениями	
ПК-1.1	Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации; диагностирует объекты прокатного производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах
ПК-1.2	Устанавливает связи между технологическими процессами и объектами прокатного производства со свойствами готовой продукции, сырья и расходных материалов, составом, структурой металла и физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами
ПК-1.3	Применяет основы теории процессов обработки материалов при решении технологических задач прокатного производства.

	Рассчитывает основные технологические процессы прокатного производства
ПК-2 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатаного проката и инжиниринга технологических процессов	
ПК-2.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации
ПК-2.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей
ПК-2.3	Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции
ПК-3 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа и инжиниринга технологических процессов	
ПК-3.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации
ПК-3.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей
ПК-3.3	Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 32,9 акад. часов;
- аудиторная – 32 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 75,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

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. Современные высокопрочные стали.	1	2			15	Самостоятельное изучение научной литературы о перспективных направлениях производства металлов и сплавов.	Контрольная работа.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.2 Композиционные материалы.		2			20	Самостоятельное изучение научной литературы о существующих видах композиционных материалов, их свойствах и методах их получения.	Собеседование.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.3 Наноструктурные материалы.		6			20	Самостоятельное изучение научной литературы о существующих видах наноструктур и наноматериалов. Сравнение существующих точек зрения об уровне развития нанотехнологий.	Собеседование.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

1.4	Функциональные порошковые материалы.		6	16/6,4И		20,1	Самостоятельное изучение научной литературы о видах порошковых материалов и изделий. Подготовка к сдаче лабораторных работ.	Сдача лабораторных работ.	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3
Итого по разделу			16	16/6,4И		75,1			
Итого за семестр			16	16/6,4И		75,1		зачёт	
Итого по дисциплине			16	16/6,4 И		75,1		зачет	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Новые конструкционные материалы» 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>

2. Специальные стали и сплавы: Учебное пособие / Ковалева А.А., Лопатина Е.С., Аникина В.И. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 232 с.: ISBN 978-5-7638-3470-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=328572>

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. - Краснояр.: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: 27.06.2022). - 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»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

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 лабораторных занятий «Лаборатория Прокатки и волочения» оснащена лабораторным оборудованием:
 - Прибор для измерения текучести порошков. Волюмометр. 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

Контрольная работа Высокопрочные стали для машиностроения.

1. В чем состоит необходимость создания новых марок стали для автомобилестроения?
2. Охарактеризуйте применимость металлических материалов в современном автомобиле.
3. Какую долю занимает вес кузова в общей массе современного автомобиля?
4. Какие стали применяются при изготовлении деталей корпуса автомобиля AUDI?
5. Какие стали применяются при изготовлении деталей корпуса автомобиля HUNDAI SONATA?
6. Классификация сталей для корпуса автомобиля по степени освоения.
7. Когда на рынке металлопродукции начали появляться новые стали для автомобилестроения?
8. Основные производители стального проката для автомобилестроения
9. Какие механические свойства сталей нормируются в стандартах различных стран?
10. В чем состоит сущность технологического процесса производства сталей для автомобилестроения?
11. В чем заключаются сходства и различия основных технологических параметров производства IF-сталей, сталей с ВН-эффектом, HSLA-сталей и DP-сталей?
12. Каким образом химический состав определяет уровень свойств DP-сталей?
13. Какие детали автомобиля производятся из DP-сталей?
14. Какие детали автомобиля производятся из FB-сталей?
15. Какие легирующие элементы входят в состав CP-сталей?
16. В чем состоят особенности производства мультифазных сталей?
17. Какие детали автомобиля производятся из DP-, CP- и мартенситных сталей?
18. В чем заключаются особенности TRIP-сталей?
19. Как расширяется «ПНП»?
20. В чем заключаются особенности Fortiform-сталей производства ArcelorMittal?
21. В чем заключается уникальность высокомарганцевистых сталей (TWIP-сталей)?
22. Каковы перспективы промышленного производства TWIP-сталей?
23. Каковы технологические особенности производства TWIP-сталей?
24. Какими уникальными свойствами обладает HSD-сталь?
25. Каковы перспективы применения наноструктурированных сталей NANOHiten, TPN, ATOS и XPF?
26. Каким образом формируются свойства в наноструктурированных сталях? Какова их термическая прочность и служебные характеристики?
27. Каковы особенности производства сталей для горячей штамповки?
28. Какие факторы определяют (или влияют) свойства сталей для горячей штамповки?
29. Какие специальные характеристики применяются для определения свойств высокопрочных сталей?
30. С какой целью определяется коэффициент раздачи отверстия?
31. Какие материалы третьего поколения являются перспективными в автомобилестроении?

Собеседование.

Тема № 1. Отличительные признаки композиционных материалов.

Тема № 2. Сравнить существующие точки зрения на тему «Нанотехнологии – закономерный этап развития техники и технологий».

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
ПК-1 Способен обоснованно определять организационные и технические меры по выпуску инновационных видов проката черных и цветных металлов и сплавов производственными подразделениями		
ПК-1.1	Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации; диагностирует объекты прокатного производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах	<i>Перечень теоретических вопросов для зачета:</i> 1. Опишите требования, предъявляемые к материалам, в зависимости от условий эксплуатации изделия. 2. Опишите требования, предъявляемые к роликам трансмиссий в цехах прокатного производства стали. 3. Из каких материалов изготавливаются ковши экскаваторов? 4. Приведите перечень свойств, предъявляемых к материалам, применяемым для производства высокопрочного крепежа. 5. Дайте обоснование использования стали 75 для производства металлокорда. 6. Какие требования предъявляются к жести, используемой для консервирования томатной пасты? 7. Какие материалы используются для заточки ножей, предназначенных для резки горячекатаной стали? 8. Установите изделия, которые целесообразно изготавливать из твердых сплавов типа ВК для металлообработки резанием. 9. Какие стали используются для изготовления подшипников, контактирующих с агрессивными средами? 10. Какие стали и сплавы относятся к высокопрочным? Опишите применение высокопрочных сталей для штампов, применяемых для изготовления консервных крышек и банок. 11. Опишите преимущества применения среднеуглеродистых

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		легированных конструкционных сталей вместо нелегированных для деталей насосов. 12. Как подразделяются материалы по коррозионной стойкости? 13. Какие сплавы применяются для изготовления постоянных магнитов? 14. Опишите эффективность использования алюминиевой фольги. 15. Какие ограничения имеет применение латуни? 16. В каких узлах установок помольного оборудования используются баббиты? 17. Опишите термомеханические свойства аморфных полимерных материалов. 18. Опишите примеры рационального применения, органического стекла. 19. Рассмотрите особенности физических свойств полимеров и возможности их применения для снижения шума агрегатов. 20. Проанализируйте преимущества использования кремнийорганических стекло-текстолитов в качестве антифрикционных вкладышей в узлы трения технологических линий. 21. Рассмотрите использование пенопластов для тепло- и звукоизоляции, а также для предохранения от испарения открытых емкостей. 22. Приведите сравнительный анализ свойств стекла и ситаллов. 23. Какие параметры учитываются при оценке эффективности использования новых материалов? 25. За счет каких факторов изменяется производительность агрегатов при применении новых материалов?
ПК-1.2	Устанавливает связи между технологическими процессами и объектами прокатного производства со свойствами готовой продукции, сырья и расходных материалов,	<i>Перечень заданий для выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач в предметной области:</i> 1. Маркировка и прочностные характеристики труб для магистральных трубопроводов.

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	составом, структурой металла и физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами	2. Нормирование характеристик сопротивления разрушению труб для газо- и нефтепроводов. 3. Требования к химическому составу труб. 4. Особенности структурно-фазового строения трубных сталей разных классов прочности. 5. Склонность трубных сталей к образованию горячих трещин. Технологические пробы. 6. Склонность трубных сталей к образованию холодных трещин. 7. Структурно-фазовые превращения при сварке трубных сталей категории прочности К38- К56. 8. Структурно-фазовые превращения при сварке трубных сталей категории прочности К60- К80. 9. Требования к технологии сварки трубных сталей категории прочности К38 – К56 и К60 – К80. 10. Взаимосвязь структуры и механических характеристик различных сталей и сплавов с трибологическими характеристиками. 11. Современные представления о влиянии микро- и нано- масштаба на свойства материалов. 12. Взаимосвязь элементов структуры с прочностными и пластическими свойствами материалов. 13. Методика выбора наноструктурированных конструкционных материалов для заданных условий эксплуатации. 14. Трубы нефтегазового сортамента. 15. Технологии изготовления стальных бесшовных и сварных труб. 16. Взаимосвязь структуры и механических характеристик различных трубных сталей. 19. Высокопрочные трубные стали. 17. Свариваемость трубных сталей категории прочности Х70 – Х100 с изотропной структурой. 18. Коррозионно-стойкие трубы из нержавеющей сталей. 19. Трубы из полимерных и композитных материалов для

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		нефтегазовой отрасли
ПК-1.3	Применяет основы теории процессов обработки материалов при решении технологических задач прокатного производства. Рассчитывает основные технологические процессы прокатного производства	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 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: - принципы разработки перспективных конструкций изделий, выбора материалов в соответствии с условиями эксплуатации и внешними воздействующими факторами; - методы оптимизации проектных решений с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий; - проведение экспертизы проектно-конструкторских и технологических разработок; - анализ технологического процесса, определяющего служебное назначение проектируемого объекта; - анализ существующей технологической документации; - порядок разработки, оформления, согласования и утверждения технического задания, технических условий на проектируемый объект.
ПК-2 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатаного проката и инжиниринга технологических процессов		
ПК-2.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации	Перечень вопросов для самопроверки: 1. 1. Чем чугуны отличаются от сталей? Для изготовления каких деталей используются высокопрочные чугуны? 2. Что собой представляет классификация сталей? 3. Что такое бронза и латунь? 4. Для изготовления каких деталей используются титановые сплавы? 5. Что представляют биметаллы и для каких целей они

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

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		24. Назначение и сущность процесса формования. Основные методы формования. 25. Основные стадии процесса спекания. Основные движущие силы процесса спекания. Механизмы транспорта вещества при спекании порошков. 26. Отличительные особенности свойств порошковых изделий по сравнению с литыми. 27. Стандартизация в области порошковой металлургии. 28. Укажите основные переделы и преимущества порошковой металлургии перед традиционной металлургией. 29. Антифрикционные материалы и изделия. Особенности технологического процесса получения. Отличительные свойства. Области применения. 30. Фрикционные порошковые материалы и изделия. Особенности технологического процесса получения. Отличительные свойства. Области применения. 31. Пористые порошковые материалы и изделия. Особенности технологического процесса получения. Отличительные свойства. Области применения. 32. Конструкционные порошковые материалы и изделия. Особенности технологического процесса получения. Отличительные свойства. Области применения. 33. Твердые сплавы. Особенности технологического процесса получения. Отличительные свойства. Области применения. 34. Порошковые материалы и изделия с электротехническими и магнитными свойствами. Порошковые материалы и изделия с электротехническими и магнитными свойствами. 35. Производство ТВЭЛ методом порошковой металлургии.
ПК-2.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного	<i>Перечень заданий для выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач в предметной области:</i>

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей	1. Творческое задание № 1. Выбор марки стали для изделия, эксплуатирующегося в сложнагруженных условиях. 2. Творческое задание № 2. Выбор вида наноматериала / наноструктуры с заданным уровнем свойств. При выполнении творческих заданий обучающийся должен показать знания/умения: - формулировка основного назначения разрабатываемого объекта, его технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования; - сбор исходных данных для выполнения практической работы и проведения необходимых расчетов; - классификация технологических комплексов, машин и механизмов, применяемых при производстве объекта в соответствии с заданием; - анализ технологических документов (маршрутные, эскизные, комплектовочные карты, операционные карты, технологические карты по видам работ и технологические инструкции); - разработка принципиальных схем, эскизных проектов оборудования и технологической оснастки для изготовления объекта в соответствии с заданием; - проведения технических расчетов по проекту.
ПК-2.3	Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции	Лабораторные работы Лабораторная работа № 1. Технологические свойства порошков. Лабораторная работа № 2. Микроскопический анализ порошков. Лабораторная работа № 3. Ситовый анализ. Лабораторная работа № 4. Определение величины упругого последствия при прессовании порошков.
ПК-3: Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа и инжиниринга технологических процессов		

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации	Вопросы для подготовки к зачету: 1. Технологические операции при производстве конструкционной холоднокатаной стали. 2. Классификация и характеристики станов холодной прокатки 3. Области устойчивости процесса холодной прокатки. 4. Удаление окалина с поверхности горячекатаных полос. 5. Режимы процесса холодной прокатки. 6. Профилировка валков станов холодной прокатки. 7. Настройка станов холодной прокатки. 8. Регулирование толщины полосы при холодной прокатке. 9. Механизмы самовыравнивание деформации при тонколистовой прокатке. 10. Взаимосвязь распределения натяжения и формы полосы. 11. Зависимость неравномерности удельного натяжения по ширине полосы от профиля подката и неравномерности вытяжек. 12. Определение неравномерности удельного натяжения с учетом неравномерности геометрических и силовых условий процесса прокатки по ширине полосы. 13. Влияние неравномерности скоростных условий процесса прокатки по ширине полосы на ее плоскостность. 14. Регулирование плоскостности полосы при холодной прокатке. 15. Термообработка холоднокатаной полосы. 16. Дрессировка холоднокатаной полосы.
ПК-3.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей	Перечень заданий для выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач в предметной области: 1. В чем состоит принципиальное различие продольной и поперечной прокатки? 2. Для каких целей применяется сортовая прокатка? 3. Какие валки применяются для листовой прокатки?

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		4. С какой целью применяется многовалковая прокатка? 5. Что означает понятие «стан Кварто 400»? 6. Какой показатель характеризует степень деформации при прокатке? 7. Что такое калибровка прокатных валков? 8. Какие виды оборудования применяют для получения заготовок для сортовой и листовой прокатки? 9. Какая из технологических схем прокатки наиболее выгодна экономически?
ПК-3.3	Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> 1. Разновидности процесса прокатки. 2. Сортамент прокатной продукции. 3. Исходная заготовка для прокатки. 4. Нагрев металла перед прокаткой. 5. Классификация прокатных станов по расположению рабочих клеток. 6. Классификация прокатных станов по назначению. 7. Классификация прокатных станов по расположению и количеству валков в рабочих клетях и их конструкции.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Новые конструкционные материалы» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

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

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«зачтено»** обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно поясняет результаты лабораторных работ, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности, демонстрирует способность переносить полученные знания и умения на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«незачтено»** 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.