



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

05.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки (специальность)
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Инжиниринг в металлургическом машиностроении

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования 29.01.2026г. протокол № 4

Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 05.02.2026г. протокол № 5

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры ПиЭММиО, канд. с.-х. наук

_____ Р.В. Залилов

Рецензент:
гл. механик ООО "НПЦ"Гальва"" , канд. техн. наук

_____ В.А. Русанов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

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 обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Надежность металлургических машин

Моделирование в машиностроении

Современные проблемы науки и производства (металлургическое производство)

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

Основы физической теории надёжности технических объектов

Проектирование технологического оборудования

Инжиниринг металлургического оборудования

Проектные расчёты показателей надёжности деталей машин

Экспертиза конструкторской и технологической документации

САЕ-системы в машиностроении

Реверсивный инжиниринг

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
ОПК-11	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;
ОПК-11.1	Применяет стандартные методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов
ОПК-11.2	Разрабатывает новые методы испытаний

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71 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. Новые материалы в машиностроение								
1.1 Введение.	1	2						ОПК-11.1, ОПК-11.2
1.2 Современные высокопрочные стали.		4		4	17,1			ОПК-11.1, ОПК-11.2
1.3 Композиционные материалы		4		4	18			ОПК-11.1, ОПК-11.2
1.4 Наноструктурные материалы		4		4	16			ОПК-11.1, ОПК-11.2
1.5 Функциональные порошковые материалы		4		6	16			ОПК-11.1, ОПК-11.2
1.6 Аттестация								ОПК-11.1, ОПК-11.2
Итого по разделу		18		18	71			
Итого за семестр		18		18	67,1		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18	71		зачет	

5 Образовательные технологии

Применяются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия. Лекции читаются с использованием мультимедийного оборудования, презентационных материалов.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

При выполнении лабораторных работ используется технология коллективного взаимодействия. Занятия проводятся в виде лабораторного анализа и эксперимента, при этом студенты работают совместно с последующим групповым анализом полученных результатов. Например, структуру сплавов определяет каждый студент при изучении экспериментальных образцов, а анализ полученных результатов по единичным показателям, выполненным отдельными студентами, проводится групповым методом.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе написания рефератов, выполнения индивидуальных заданий, в процессе подготовки к контрольным работам и итоговой аттестации

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

а) Основная литература:

1. Композиционные материалы, используемые в производстве бумажной упаковки : учебное пособие / О. А. Мишурина, Э. Р. Муллина, Л. Г. Коляда и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2531.pdf&show=dcatalogues/1/1130333/2531.pdf&view=true>

(дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM

2. Некрасова, С. А. Конструкционные материалы с использованием промышленных отходов : учебное пособие / С. А. Некрасова, Д. Д. Хамидулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2524.pdf&show=dcatalogues/1/1130323/2524.pdf&view=true>

(дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

в) Методические указания:

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
Электронные плакаты по дисциплине "Материаловедение"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Технология конструкционных материалов"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Технология конструкционных материалов"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно
АСКОН Компас v21-22	Д-1082-22 от 01.12.2022	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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.

2. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:

- техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;

- специализированной мебелью.

3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:

- компьютерной техникой с пакетом MSOffice, 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 MSOffice, 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 расшифровывается «ПНП»?
20. В чем заключаются особенности Fortiform-сталей производства ArcelorMittal?
21. В чем заключается уникальность высокомарганцовистых 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
ОПК-11: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании		
ОПК-11.1	Применяет стандартные методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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 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?

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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. Опишите требования, предъявляемые к материалам, в зависимости от условий эксплуатации изделия.</p> <p>23. Опишите требования, предъявляемые к роликам трансмиссий в цехах прокатного производства стали.</p> <p>24. Из каких материалов изготавливаются ковши экскаваторов?</p> <p>25. Приведите перечень свойств, предъявляемых к материалам, применяемым для производства высокопрочного крепежа.</p> <p>26. Дайте обоснование использования стали 75 для производства металлокорда.</p> <p>27. Какие требования предъявляются к жести, используемой для консервирования томатной пасты?</p> <p>28. Какие материалы используются для заточки ножей, предназначенных для резки горячекатаной стали?</p> <p>29. Установите изделия, которые целесообразно изготавливать из твердых сплавов типа ВК для металлообработки резанием.</p> <p>30. Какие стали используются для изготовления подшипников, контактирующих с агрессивными средами?</p> <p>31. Какие стали и сплавы относятся к высокопрочным? Опишите применение высокопрочных сталей для штампов, применяемых для изготовления консервных крышек и банок.</p> <p>32. Опишите преимущества применения среднеуглеродистых легированных</p>

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>конструкционных сталей вместо нелегированных для деталей насосов.</p> <p>33. Как подразделяются материалы по коррозионной стойкости?</p> <p>34. Какие сплавы применяются для изготовления постоянных магнитов?</p> <p>35. Опишите эффективность использования алюминиевой фольги.</p> <p>36. Какие ограничения имеет применение латуни?</p> <p>37. В каких узлах установок помольного оборудования используются баббиты?</p> <p>38. Опишите термомеханические свойства аморфных полимерных материалов.</p> <p>39. Опишите примеры рационального применения, органического стекла.</p> <p>40. Рассмотрите особенности физических свойств полимеров и возможности их применения для снижения шума агрегатов.</p> <p>41. Проанализируйте преимущества использования кремнийорганических стекло-текстолитов в качестве антифрикционных вкладышей в узлы трения технологических линий.</p> <p>42. Рассмотрите использование пенопластов для тепло- и звукоизоляции, а также для предохранения от испарения открытых емкостей.</p> <p>43. Приведите сравнительный анализ свойств стекла и ситаллов.</p> <p>44. Какие параметры учитываются при оценке эффективности использования новых материалов?</p> <p>45. За счет каких факторов изменяется производительность агрегатов при применении новых материалов?</p>
ОПК-11.2	Разрабатывает новые методы испытаний	<p style="text-align: center;"><i>Творческие задания:</i></p> <p>1. Творческое задание № 1. Выбор марки стали для изделия, эксплуатирующегося в сложнагруженных условиях.</p>

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2. Творческое задание № 2. Выбор вида наноматериала/наноструктуры с заданным уровнем свойств.</p> <p>При выполнении творческих заданий обучающийся должен показать знания/умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировка основного назначения разрабатываемого объекта, его технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования; - сбор исходных данных для выполнения задания и проведения необходимых расчетов; - принципы разработки перспективных конструкций изделий, выбора материалов в соответствии с условиями эксплуатации и внешними воздействующими факторами; - 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); - анализ технологического процесса, определяющего служебное назначение проектируемого объекта;

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none">- разработка принципиальных схем, эскизных проектов оборудования и технологической оснастки для изготовления объекта в соответствии с заданием;- проведения технических расчетов по проекту.

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 компетенций, проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Новые конструкционные материалы» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по представленным к зачету вопросам.

Показатели и критерии оценивания зачета:

- оценка «незачтено» ставится в случае невыполнения студентом лабораторных работ, а также при низком уровне знаний по вопросам к зачету.
- оценка «зачтено» ставится в случае овладения студентом всего объема учебного материала, активной работы на занятиях, выполнения и успешной сдачи всех лабораторных работ;

Для получения зачета по дисциплине обучающийся должен обладать как минимум пороговым уровнем знаний по всем вопросам к зачету.