



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
И.А. Пыталев

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки (специальность)
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль/специализация) программы
Транспортно-технологические машины нефтегазовой отрасли

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	1

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

13.02.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой  А.И. Курочкин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГ ДиТ

19.02.2024 г. протокол № 3


Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук

 А.А. Кудряшов

Рецензент:

Зам. начальника КРЦ-2 ООО "ОСК",  С.В. Немков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело;

- формирование у студентов предусмотренной требованиями ФГОС профессиональной подготовленности, необходимой специалисту по специальности 21.05.04 Горное дело для плодотворного выполнения всех видов профессиональной деятельности: проектно-конструкторской; производственно-технологической; организационно-управленческой; научно- исследовательской; по ремонту и техническому обслуживанию.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технология конструкционных материалов входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Физика

Химия

Высшая математика

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - преддипломная практика

Сопротивление материалов

Технические основы создания машин

Транспортирующие машины

Эксплуатация транспортно-технологических машин

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Безопасная эксплуатация транспортно-технологических машин нефтегазовой отрасли

Техническое обслуживание и ремонт систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Строительные и дорожные машины

Грузоподъемные машины

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технология конструкционных материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 10,5 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,5 акад. часов;
- самостоятельная работа – 88,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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 «Конструкционные материалы»								
1.1 «Введение. Общие сведения о материалах»	1	2			10	Подготовка к защите практической работы «Выбор температуры закалки стали»	Защита практической работы «Выбор температуры закалки стали»	
1.2 «Механические свойства металлов и сплавов»					10	Подготовка к защите практической работы «Испытание на ударную вязкость»	Защита практической работы «Испытание на ударную вязкость»	
1.3 «Атомно-кристаллическое строение металлов»			2		10	Подготовка к защите практической работы «Влияние температуры отпуска на структуру и твердость стали»	Защита практической работы «Влияние температуры отпуска на структуру и твердость стали»	
1.4 «Химико-термическая обработка стали»				2	10	Подготовка к защите практической работы «Испытания металлов на твердость способами Бриннеля и Роквелла»	Защита практической работы «Испытания металлов на твердость способами Бриннеля и Роквелла»	
1.5 «Конструкционные металлы и сплавы»					10			
Итого по разделу		2	2	2	50			

2. 2 «Эксплуатационные материалы»								
2.1 «Горюче-смазочные материалы»	1				10	Подготовка к защите практической работы «Выбор температуры закалки стали»	Защита практической работы «Выбор температуры закалки стали»	
2.2 «Рабочие жидкости гидроприводов»					10	Подготовка к защите практической работы «Испытание на ударную вязкость»	Защита практической работы «Испытание на ударную вязкость»	
2.3 «Защитно-отделочные материалы»				2	18,8			
Итого по разделу				2	38,8			
3. Экзамен								
3.1 Конструкционные и эксплуатационные материалы	1						Экзамен	
Итого по разделу								
Итого за семестр		2	2	4	88,8		экзамен	
Итого по дисциплине		2	2	4	88,8		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Конструкционные и эксплуатационные материалы» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений в учебной дисциплине «Конструкционные и эксплуатационные материалы» происходит с использованием мультимедийного оборудования

Практические занятия проходят в традиционной форме и в форме проблемных семинаров. На проблемных семинарах обсуждение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. В ходе проведения практических занятий выполняется решение практических задач, изучаются структура и свойства конструкционных и эксплуатационных материалов, методы их термической, химико-термической и механической обработки, проводятся семинары, предусматривающие обсуждение и решение инженерных задач и упражнений по выбору и применению конструкционных и эксплуатационных материалов.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при подготовке к итоговой аттестации, которая осуществляется в форме защиты контрольных и практических работ.

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. Конструкционные стали и сплавы / Воробьева Г.А., Складнова Е.Е., Ерофеев В.К. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 440 с.: 60x90 1/16 ISBN - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/563296>

2. Копцева, Н. В. Материаловедение. Часть 1 : практикум / Н. В. Копцева, Ю. Ю. Ефимова, Н. Н. Ильина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3966.pdf&show=dcatalogues/1/1532467/3966.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Корнеев, С. А. Материаловедение : практикум / С. А. Корнеев, Е. П. Кашапова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3711.pdf&show=dcatalogues/1/1527645/3711.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Материаловедение: Учебник для вузов / Под ред. Арзамасова Б.Н., Мухина Г.Г. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 648 с.

2. Материаловедение. Арзамасов Б.Н., Макарова В.И., Мухин Г.Г. и др. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2003 г. – 135 с.

3. Материаловедение и технология металлов: Учеб. Для студентов

машиностроит. спец. вузов /Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. Под ред. Г.П. Фетисова. – М.: Высш. Шк., 2001. – 638 с.: ил.

4. Ульянина И.Ю. Материаловедение в схемах – конспектах: Учеб. пособие. – М., 2002. – 124 с.

5. Шубин И.Г. Каюков А.С. Материаловедение: Курс лекций. – Магнитогорск: МГТУ, 2006 – 194 с.

6. Шубин И.Г. Каюков А.С. Технология металлов: Курс лекций. – Магнитогорск: МГТУ, 2006 – 154 с.

7. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для ВТУЗов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 528 с.: ил.

в) Методические указания:

1. Испытание на ударную вязкость: Метод. указ. к лабораторной работе по дисциплинам «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» и «Материаловедение и технология материалов» /Составитель: В.Г. Мустафина – Магнитогорск: МГТУ, 2009. – 13 с.

2. Выбор температуры нагрева и охлаждающей среды при закалке стали: Метод. указ. / Мустафина В.Г., Шубин И.Г., Шубина М.В. – Магнитогорск: МГТУ, 2011. – 8 с.

3. Металлографический микроскоп: Метод. указ. / Мустафина В.Г. – Магнитогорск: МГТУ, 2011. – 12 с.

4. Микроструктура и свойства чугуна: Метод. указ. / Пыхтунова С.В. – Магнитогорск: МГТУ, 2011. – 17 с.

5. Измерение твердости: Метод. указ. / Мустафина В.Г., Шубин И.Г., Шубина М.В. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 19 с.

6. Железоуглеродистые сплавы: Метод. указ. / Копцева Н.В., Емелюшин А.Н., Пет-роченко Е.В., Ефимова Ю.Ю. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 42 с.

7. 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.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
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
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации, экзамен.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:
- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:
- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;
- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;
- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:
- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:
- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

установки:

- машина разрывная;
- Л.Р. по определению напряжений в грузоподъемном крюке;
- подъемная лебедка;
- тельфер электрический;
- пневматическое захватное устройство;
- пневматический манипулятор;
- тренажер башенного крана;

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1. Механические свойства металлов и сплавов	самостоятельное изучение основной и дополнительной учебной литературы, периодических изданий	2	Краткое сообщение в группе при индивидуальном и групповом собеседовании
2. Формирование структуры сплавов при кристаллизации	самостоятельное изучение основной и дополнительной учебной литературы, периодических изданий	2	Краткое сообщение в группе при индивидуальном и групповом собеседовании
3. Пластическая деформация металлов	самостоятельное изучение основной и дополнительной учебной литературы, периодических изданий.	2	Краткое сообщение в группе при индивидуальном и групповом собеседовании.
4. Теория и технология термической обработки стали	самостоятельное изучение основной и дополнительной учебной литературы, периодических изданий.	2	Краткое сообщение в группе при индивидуальном и групповом собеседовании
5. Инструментальные стали: классификация, назначение область применения	самостоятельное изучение основной и дополнительной учебной литературы, периодических изданий	1	Краткое сообщение в группе при индивидуальном и групповом собеседовании
Итого по дисциплине		9	Экзамен

Методические указания по выполнению индивидуальных домашних заданий представлены на образовательном портале МГТУ: newlms.magtu.ru

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	Оценочные средства
ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей		
ОПК-1.1	Использует законы и методы математики, естественных наук при решении профессиональных задач	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика металлов. 2. Атомно-кристаллическое строение металлов. 3. Основные типы кристаллических решеток в металлах и их характеристики. 4. Дефекты кристаллической решетки металлов. 5. Диффузионные процессы в металле. 6. Механизм процесса кристаллизации. 7. Первичная кристаллизация металлов. 8. Строение металлического слитка. 9. Полиморфные превращения. 10. Виды напряжений. 11. Упругая и пластическая деформация металлов. 12. Сверхпластичность металлов и сплавов. 13. Разрушение металлов. 14. Наклеп. 15. Возврат и полигонизация. 16. Рекристаллизация. Порог рекристаллизации. 17. Холодная и горячая деформации. 18. Рекристаллизационный отжиг. 19. Общая характеристика механических свойств. 20. Механические свойства, определяемые при статических и динамических испытаниях. 21. Твердость металлов.
ОПК-1.2	Применяет и	Примерные практические задания для экзамена:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	Оценочные средства
	использует современные материалы и элементную базу узлов, деталей и приводов машин	<p>1 «Определение режимов термической обработки» Определить температурный режим полного отжига для заданной марки стали. Определить температурные режимы закалки и высокого отпуска для заданной марки стали. Выбрать закалочную среду (вода, масло, воздух).</p> <p>2 «Расчет параметров топлива для двигателей внутреннего сгорания» Определить минимальное значение октанового числа бензина для заданных параметров двигателя. Определить минимальное значение цетанового числа дизельного топлива для заданных параметров двигателя.</p>
ОПК-1.3	Применяет методы проектирования и расчета деталей и узлов машин	<p>Примерный перечень тем докладов по дисциплине:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механические свойства при переменных нагрузках. 2. Изнашивание металлов. 3. Железо и его сплавы. 4. Диаграмма состояние железо-углерод. 5. Чугун. 6. Углеродистые стали. 7. Легирующие элементы в стали. 8. Типы конструкционных сталей и сплавов. 9. Фазовые превращения при нагреве сплавов. 10. Диаграмма изотермического превращения аустенита. 11. Перлитное, мартенситное и промежуточное превращения. 12. Отжиг, закалка и отпуск стали. 13. Термомеханическая обработка стали. 14. Виды химико-термической обработки стали. 15. Пластические массы. 16. Классификация пластмасс. 17. Технологические свойства пластмасс. 18. Состав, маркировка и область применения пластмасс. 19. Пенопласты. 20. Электротехнические материалы. 21. Резины.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология конструкционных материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, 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.