

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 29.05.2026 19:29:41
Уникальный программный ключ:
b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.12

Материалы в краностроении

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Технической механики и подъемно-транспортных машин		
Образовательная программа	23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов" год начала подготовки 2026		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачет 4	
в том числе:			
аудиторные занятия	6		
самостоятельная работа	64		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	пт		
Лекции	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"
Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов"
год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель, Пичхадзе Вадим Рафаилович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Пахомова Людмила Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у студентов комплексного представления о современных конструкционных материалах, их свойствах и влиянии правильности выбора на эксплуатационные показатели кранов. Изучение этой дисциплины позволяет осуществить рациональный выбор материалов для конкретного применения в конструкциях Т и ТТМО.
1.2	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Способен осуществлять выбор материалов при проведении, ремонта, реконструкции и модернизации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, их агрегатов и систем

ПК-4.1: Выбирает материалы при проектировании, проведении реконструкции, модернизации и ремонте оборудования транспортных и транспортно-технологических машин

ПК-4.2: Проводит лабораторные, экспериментальные испытания после реконструкции и модернизации оборудования, соблюдая требования конструкторской документации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Характеристики материалов для выбора областей применения.
3.1.2	Приемные испытания материалов для эксплуатации и ремонта транспортно-технологических машин.
3.2	Уметь:
3.2.1	Выбирать конструкционные материалы с учетом назначения и условий эксплуатации транспортно-технологических машин.
3.2.2	Проводить эксперименты по определению качества материалов.
3.3	Владеть:
3.3.1	Выбором конструкционных материалов для реконструкции, модернизации и ремонта транспортно-технологических машин.
3.3.2	Знаниями по проведению приемо-сдаточных испытаний транспортно-технологических машин после реконструкций.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1.				
Лек	Машиностроительные материалы и требования к ним. Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны. /Лек/	4	2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Машиностроительные материалы и требования к ним. Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны. /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Машиностроительные материалы и требования к ним. Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны. /Ср/	4	10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Цветные металлы. Медь и сплавы. Алюминий и сплавы. Титановые, магниевые, вольфрамовые сплавы. Магнито-твёрдые и магнито-мягкие сплавы. /Лек/	4	2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Цветные металлы. Медь и сплавы. Алюминий и сплавы. Титановые, магниевые, вольфрамовые сплавы. Магнито-твёрдые и магнито-мягкие сплавы. /Пр/	4	0,5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0

Ср	Цветные металлы. Медь и сплавы. Алюминий и сплавы. Титановые, магниевые, вольфрамовые сплавы. Магнито-твёрдые и магнито-мягкие сплавы. /Ср/	4	10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Термическая и термо-химическая обработка материалов. Требования к термообрабатываемым деталям. Термическая обработка сварных конструкций. /Ср/	4	10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Композиционные и неметаллические материалы. Керамика. Пластмассы. Резина. /Ср/	4	10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Смазочные материалы. Классификация. Антифрикционные, многоцелевые, химически-стойкие, редукторные, узко-специализированные смазки. /Пр/	4	0,5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Смазочные материалы. Классификация. Антифрикционные, многоцелевые, химически-стойкие, редукторные, узко-специализированные смазки. /Ср/	4	10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Клеи и клеящие вещества. Другие материалы. /Ср/	4	9	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Покрытия. Виды. Гальванические и лакокрасочные покрытия. Обозначения покрытий и условия эксплуатации /Ср/	4	5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	4	2		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Машиностроительные материалы и требования к ним. Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны.
Механические и технологические свойства металлов и сплавов связь между свойствами и типом диаграмм состояния.

Тема 2. Цветные металлы. Медь и сплавы. Алюминий и сплавы. Титановые, магниевые, вольфрамовые сплавы. Магнито-твёрдые и магнито-мягкие сплавы.
Свойства материалов и их влияние на надежность машин. Влияние методов обработки на структуру материала. Выбор сортамента проката для металлоконструкций.

Тема 3. Термическая и термохимическая обработка материалов. Требования к термообрабатываемым деталям. Термическая обработка сварных конструкций.
Характеристики методов механической обработки металлов. Разновидности термообработки. Влияние способов изготовления металлоконструкций на их эксплуатационные показатели.

Тема 4. Композиционные и неметаллические материалы. Керамика. Пластмассы. Резина.
Анализ влияния материала детали, ее назначение, конструкции на выбор вида заготовок и методы их получения.

Тема 5. Смазочные материалы. Классификация. Антифрикционные, многоцелевые, химически-стойкие, редукторные, узко-специализированные смазки.
Роль смазочных материалов в эксплуатационных процессах работы трущихся деталей подъемно-транспортных машин.

Тема 6. Клеи и клеящие вещества. Другие материалы.
Роль клеящих материалов в эксплуатационных процессах работы трущихся деталей подъемно-транспортных машин.
Перспективы замены клеящими материалами традиционных методов скрепления материалов.

Тема 7. Покрытия. Виды. Гальванические и лакокрасочные покрытия. Обозначения покрытий и условия эксплуатации.
Применение гальванических и лакокрасочных покрытий для продления срока службы металлических конструкций подъемно-транспортных машин.

Содержание практических занятий

Тема 1. Машиностроительные материалы и требования к ним. Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны.
Классификация и маркировка сталей и чугунов.

Тема 2. Цветные металлы. Медь и сплавы. Алюминий и сплавы. Титановые, магниевые, вольфрамовые сплавы. Магнито-твёрдые и магнито-мягкие сплавы. Методы оценки свойств машиностроительных материалов и определение твердости металлов по Бринелю, Роквеллу и Виккерсу.

Тема 3. Термическая и термо-химическая обработка материалов. Требования к термообрабатываемым деталям.
Термическая обработка сварных конструкций. Термическая обработка металлов. Изучение структуры металлов.

Тема 4. Композиционные и неметаллические материалы. Керамика. Пластмассы. Резина. Закалка и отпуск стали.
Определение режима отжига, закалки и отпуска стали.

Тема 5. Смазочные материалы. Классификация. Антифрикционные, многоцелевые, химически-стойкие, редукторные, узко-специализированные смазки. Химико-термическая обработка стали.

Тема 6. Клеи и клеящие вещества. Другие материалы. Изучение микроструктуры цветных металлов и сплавов,

композитных и абразивных материалов. Определение видов материалов по микроструктуре. Виды и состав чугунов. Тема 7. Покрытия. Виды. Гальванические и лакокрасочные покрытия. Обозначения покрытий и условия эксплуатации. Способы нанесения лакокрасочных покрытий на металлические поверхности.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы текущего контроля
Вопросы к зачету

6.2. Темы письменных работ

Письменные работы по дисциплине не предусмотрены.

6.3. Контрольные вопросы и задания

Вопросы текущего контроля:

1. К какой группе металлов принадлежит железо и его сплавы?
 - А. К тугоплавким
 - Б. К черным *
 - В. К диамагнетикам
 - Г. К металлам с высокой удельной прочностью
2. Как называют металлы с температурой плавления выше температуры плавления железа?
 - А. Тугоплавкими *
 - Б. благородными
 - В. Черными
 - Г. Редкоземельными
3. В какой из приведенных ниже групп содержатся только тугоплавкие металлы?
 - А. Никель, алюминий
 - Б. Титан, актиний
 - В. Молибден, цирконий *
 - Г. Вольфрам, железо
4. В какой из приведенных ниже групп содержатся только легкие металлы?
 - А. Титан, медь
 - Б. Серебро, хром
 - В. Алюминий, олово
 - Г. Магний, бериллий *
5. Что является одним из признаков металлической связи?
 - А. Скомпенсированность собственных моментов электронов
 - Б. Образование кристаллической решетки
 - В. Обобществление валентных электронов в объеме всего тела *
 - Г. Направленность межатомных связей
6. Какой из признаков принадлежит исключительно металлам?
 - А. Металлический блеск
 - Б. Наличие кристаллической структуры
 - В. Высокая электропроводность
 - Г. Прямая зависимость электросопротивления от температуры *
7. Что такое домен?
 - А. Единица размера металлического зерна
 - Б. Область спонтанной намагниченности ферромагнетика *
 - В. Вид дефекта кристаллической структуры
 - Г. Участок металлического зерна с ненарушенной кристаллической решеткой
8. Для кристаллического состояния вещества характерны (несколько правильных вариантов):
 - А. Ковкость
 - Б. Наличие дальнего порядка в расположении частиц *
 - В. Анизотропия свойств *
 - Г. Высокая электропроводность
 - Д. Наличие только ближнего порядка в расположении частиц
9. Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется:
 - А. Прочностью
 - Б. Упругостью
 - В. Вязкостью

- Г. Пластичностью
- Д. Твердостью *

10. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в α -железе?

- А. Перлит
- Б. Цементит
- В. Феррит *
- Г. Аустенит

11. Как называется структура, представляющая собой механическую смесь аустенита и цементита?

- А. Перлит
- Б. Феррит
- В. Ледебурит *
- Г. δ -феррит

12. Какая из структурных составляющих железоуглеродистых сплавов обладает при комнатной температуре наибольшей пластичностью?

- А. Аустенит
- Б. Феррит *
- В. Цементит
- Г. Перлит

13. Какой чугун называют белым?

- А. В котором весь углерод или часть его содержится в виде графита
- Б. В котором весь углерод находится в химически связанном состоянии *
- В. В котором металлическая основа состоит из феррита
- Г. В котором наряду с графитом содержится ледебурит

14. Что такое латунь?

- А. Сплав меди с цинком *
- Б. Сплав железа с никелем
- В. Сплав меди с оловом
- Г. Сплав алюминия с кремнием

15. Как называют сплавы меди с другими элементами (кремнием, алюминием, оловом, бериллием)?

- А. Бронзы *
- Б. Латунни
- В. Инвары
- Г. Баббиты

Вопросы к зачету:

1. Что является основным критерием для разделения сталей по качеству?

- А. Степень раскисления стали
- Б. Степень легирования стали
- В. Содержание в стали серы и фосфора *
- Г. Содержание в стали неметаллических включений

2. Каково предельное содержание серы и фосфора в высококачественных сталях?

- А. S – 0,05 %, P – 0,04 %
- Б. S – 0,015 %, P – 0,025 %
- В. S – 0,025 %, P – 0,025 % *
- Г. S – 0,035 %, P – 0,035 %

3. Какой материал называют твердой медью?

- А. Электролитическую медь
- Б. Медный сплав, содержащий легирующие элементы, повышающие твердость
- В. Медь, упрочненную холодной пластической деформацией *
- Г. Медный штейн

4. Как влияют растворимые в меди примеси на ее электропроводность?

- А. Электропроводность меди не зависит от примесей
- Б. Все примеси снижают электропроводность *
- В. Все примеси повышают электропроводность
- Г. Примеси, обладающие меньшим, чем медь удельным электросопротивлением (например, серебро), повышают электропроводность, остальные – снижают

5. Что такое нихром? Каково его назначение?

- А. Жаростойкий сплав на основе никеля. Используется для изготовления нагревательных элементов *
- Б. Диэлектрический материал. Используется для изготовления электроизоляторов
- В. Железоникелевый сплав с высокой магнитной проницаемостью. Используется в слаботочной технике
- Г. Высокохромистый инструментальный материал. Используется для изготовления штампового инструмента
6. Какие материалы называют диэлектриками?
- А. Материалы, поляризующиеся в электрическом поле *
- Б. Материалы с обратной зависимостью электросопротивления от температуры
- В. Материалы с неметаллическими межатомными связями
- Г. Материалы с аморфной структурой
7. Что такое диэлектрическая проницаемость?
- А. Мера жаростойкости диэлектрика
- Б. Мера диэлектрических потерь
- В. Мера электрической прочности диэлектрика
- Г. Мера поляризации диэлектрика *
8. Что такое электрическая прочность?
- А. Величина напряжения в момент пробоя
- Б. Напряженность электрического поля в момент пробоя *
- В. Максимальная величина тока, при которой возможна длительная эксплуатация материала
- Г. Мера способности материала сопротивляться одновременному воздействию тока и механической нагрузки
9. Что такое закаливаемость?
- А. Глубина проникновения закаленной зоны
- Б. Процесс образования мартенсита
- В. Способность металла быстро прогреться на всю глубину
- Г. Способность металла повышать твердость при закалке *
10. Какие материалы называют магнитно-твердыми?
- А. Ферромагнетики с большой коэрцитивной силой *
- Б. Ферромагнетики с узкой петлей гистерезиса
- В. Аморфные магнитные материалы
- Г. Материалы с высокой магнитной проницаемостью
11. Какие материалы называют магнитно-мягкими?
- А. Мартенситные стали
- Б. Литые высококоэрцитивные сплавы
- В. Материалы с широкой петлей гистерезиса
- Г. Материалы с малым значением коэрцитивной силы *
12. Какие материалы называют магнитодиэлектриками?
- А. Неметаллические материалы, обладающие свойствами ферромагнетиков
- Б. Материалы, получаемые методами порошковой металлургии и состоящие из оксидов Fe, Zn, Mn и других металлов
- В. Материалы, состоящие из конгломерата низкокоэрцитивных частиц, скрепленных диэлектрическими прослойками *
- Г. Материалы, получаемые прессованием из смеси порошков высококоэрцитивного сплава и диэлектрика
13. Какие полимерные материалы называют термопластичными?
- А. Материалы, обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций *
- Б. Материалы с редкосетчатой структурой макромолекул
- В. Материалы, формуемые при повышенных температурах
- Г. Материалы, необратимо затвердевающие в результате химических реакций
14. Какие пластмассы называют термореактивными?
- А. Пластмассы, в состав которых включены наполнители, например, меняющие характер надмолекулярной структуры
- Б. Пластмассы, обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций
- В. Пластмассы на основе полимеров с линейной или разветвленной структурой макромолекул
- Г. Пластмассы, необратимо затвердевающие в результате химических реакций *
15. Какой из перечисленных в ответах материалов предпочтителен для изготовления подшипников скольжения?
- А. Фторопласт-4 *
- Б. Ударопрочный полистирол
- В. Фенопласт
- Г. Асболокнит

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Критерии оценивания:

"неудовлетворительно" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из

реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Тест - менее 60% правильных ответов.

"удовлетворительно" - Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при ведении практических примеров.

Фрагментарное, знания без грубых ошибок Частичные, демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приёмы самостоятельной работы без грубых ошибок. Тест- 60-74% правильных ответов.

"хорошо" - Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрация знаний в базовом (стандартном) объеме, способность к решению типовых задач. Демонстрация умений на базовом (стандартном) уровне Владение базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Тест - 75-84% правильных ответов.

"отлично" - Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи. Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Тест - 85-100% правильных ответов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Иванчик Сергей Николаевич	Материаловедение: консп. лекций и словарь основных терминов по курсу "Материаловедение и технология конструкционных материалов" [для студ. спец.: 180405.65 - Экспл. судовых энергет. установок, 180403.65 - Судовождение, 180407.65 - Экспл. судового электрооборуд. и средств автоматики]	Новосибирск: НГАВТ, 2014

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Чердниченко В. С.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие	Москва: Омега-Л, 2006
Л2.2	Дриц Михаил Хаимович, Москалев Михаил Александрович	Технология конструкционных материалов и материаловедение: учебник	М.: Высшая школа, 1990

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Токарев Александр Олегович, Иванчик Сергей Николаевич, Кузнецов Алексей Федорович, Иванчик Илья Сергеевич	Материаловедение и технология конструкционных материалов: [учебник для студ. по напр. "Кораблестроение, океанотехника и объекты морской инфраструктуры", спец. "Экспл. судовых энергетич. установок"]	Новосибирск: СГУВТ, 2017
Л3.2	Токарев Александр Олегович, Батаева Зинаида Борисовна	Материаловедение и технология конструкционных материалов: метод. указ. по вып. лаб. работ	Новосибирск: СГУВТ, 2016

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели

проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 6 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.