

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»
Физико-технический институт
Инженерно-технический факультет
Кафедра машиноведения и технологического оборудования

УТВЕРЖДАЮ

Директор физико-технического института,
доцент

Д.Н.Калошин
2024г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.В.02 СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ И
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

на 2024/2025 учебный год

Направление

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль

Энерго-и ресурсосберегающие процессы и оборудование

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

2023 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2024 г.

Рабочая программа дисциплины **Современные конструкционные и эксплуатационные материалы** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки **Энерго-и ресурсосберегающие процессы и оборудование**.

Составитель рабочей программы
доцент, к.т.н.



Е.В Юрченко

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Машиноведения и технологического оборудования

« 30 » 08 20 24 г. протокол № 1

Зав. кафедрой – разработчика

« 30 » 08 20 24 г.



Ф.Ю.Бурменко

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины Современные конструкционные и эксплуатационные материалы являются получение знаний, позволяющих оценивать поведение материалов в условиях эксплуатации, правильно выбирать материал и технологию его обработки с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность изделий.

Задачи дисциплины:

- изучение классификации и эксплуатационных свойств новых конструкционных материалов;
- изучение связи эксплуатационных свойств конструкционных материалов с их составом и структурными характеристиками;
- изучение перспективных областей применения новых конструкционных материалов;
- изучение современных технологий формирования изделий из новых материалов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане Б1.В.02

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана направления 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, **144** часа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Тип задач профессиональной деятельности: <i>экспериментально-исследовательский, производственно-технологический</i>		
Эксплуатация транспортно-технологических машин различного назначения	ПК-1 Способен управлять системами и процессом эксплуатации транспортно-технологических комплексов	ИД-2. Умеет организовывать экспериментальные работы по разработке и оптимизации технологических процессов, связанных с эксплуатацией транспортно-технологических комплексов

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Трудоем- кость, з.е. /часы	Количество часов					Форма кон- троля
		В том числе					
		Аудиторных				Самостоятельная ра- бота (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
3	4/144	54	18	36		90	Зачет с оценкой
Итого:	4/144	54	18	36		90	Зачет с оценкой

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ Раз- дела	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Металлы и металлические сплавы.	40	4	12		24
2	Неметаллические материалы	44	4	16		24
3	Методы получения объемных, порошковых и пленочных наноструктурных материалов.	28	8	4		16
4	Покрyтия.	32	2	4		26
	Подготовка и сдача зачета с оценкой					
Итого:		144	18	36		90

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1 Металлы и металлические сплавы				
1.	1	2	Конструкционные материалы и их свойства. Выбор материала. Структура металлов. Движущие силы структурных изменений. Кинетика изменения структуры. Легкие сплавы. Углеродистые стали. Легированные стали. Производство, формование и соединение материалов.	ММП

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
2.		2	Металлы и сплавы с особыми свойствами. Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Диэлектрические материалы. Полупроводящие материалы. Сверхпроводники.	ММП
итого по разделу часов		4		
Раздел 2 Неметаллические материалы				
3.	2	2	Композиционные материалы. Волокнистые, дисперсно-наполненные и вспененные композиты. Композиты с металлической матрицей. Композиты с полимерной и углеродной матрицами. Волокнистые армирующие элементы. Структурная механика композитов. Керамические материалы.	ММП
4.		2	Полимерные материалы. Классы полимеров. Структура полимеров. Длина молекул и степень полимеризации. Структура молекул. Упаковка молекул полимеров и стеклование. Механические свойства полимеров. Влияние времени и температуры на модуль упругости. Прочность. Производство, формование и соединение полимерных материалов.	ММП
итого по разделу часов		4		
Раздел 3 Методы получения объемных, порошковых и пленочных наноструктурных материалов				
5.	3	2	Классификация наноструктурных материалов. Основные методы получения наноструктурных функциональных и конструкционных материалов.	ММП
6.		2	Классификация методов получения нанопорошков. Получение наноразмерных порошков путем диспергирования. Технологические характеристики нанопорошков.	ММП
7.		2	Холодное прессование нанопорошков. Спекание нанопорошков. Горячая экструзия нанопорошков. Применение специальных методов в. Метод получения тонких пленок	ММП
8.		2	Процессы интенсивной пластической деформации (ИПД). Классификация процессов ИПД. Технологические параметры, влияющие на структуру и скомпактирования наноструктурированных порошковых материалов. Анализ технологических особенностей процессов ИПД. Примеры реализации процессов ИПД.	ММП
итого по разделу часов		8		
Раздел 4 Покрyтия				

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
9.	4	2	Классификация металлических покрытий. Методы нанесения металлических покрытий. Классификация неметаллических покрытий. Методы нанесения неметаллических покрытий.	ММП
итого по разделу часов		2		
Итого		18		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1 Металлы и металлические сплавы				
1.	1	2	Практическое занятие №1. «Особенности и характеристики современных металлов и металлических сплавов. Применение их в машиностроении»	ММП, МП
2.		2		
3.		2	Практическое занятие №2. «Разрушение твердых тел, дислокационные механизмы зарождения трещин, классификация типов разрушения»	ММП, МП
4.		2		
5.		2	Практическое занятие №3. «Особенности сварки новых конструкционных материалов с использованием современных методов сварки (в том числе концентрированных источников энергии, сварки трением с перемешиванием и т.д.)»	ММП, МП
6.		2		
итого по разделу часов		12		
Раздел 2 Неметаллические материалы				
7.	2	2	Практическое занятие №4 «Механические испытания композиционных материалов на растяжение и изгиб»	ММП, МП
8.		2		
9.		2	Практическое занятие №5 «Использование керамики и композиционных материалов как заменителей традиционных металлов»	ММП, МП
10		2		
11		2	Практическое занятие №6 «Полимерно-матричные композиты Полимерные композиты, упрочненные кремневыми волокнами Углерод полимерные композиты. Композиционные полимеры, упрочненные арамидным волокном Обработка упрочненных волокон композитов»	ММП, МП
12		2		
13		2	Практическое занятие №7 Композиционные материалы на основе термореактивных связующих и ориентированных армирующих наполнителей	ММП, МП
14		2		

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
итого по разделу часов		16		
Раздел 3 Методы получения объемных, порошковых и пленочных наноструктурных материалов				
15		2	Практическое занятие №8 «Применение нанотехнологий для получения новых конструкционных материалов»	ММП, МП
16		2		
итого по разделу часов		4		
Раздел 4 Покрытия				
17	4	2	Практическое занятие №9 «Применение неорганических покрытий в машиностроении»	ММП, МП
18		2		
итого по разделу часов		4		
Итого:		36		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоёмкость (в часах)
Раздел 1 Металлы и металлические сплавы			
1	1	Тема: Легкие сплавы. Углеродистые стали. Легированные стали. Производство, формование и соединение материалов; СРС №1: изучение специализированной литературы по теме	6
	2	Тема: Металлы и сплавы с особыми свойствами. Сплавы с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с постоянным модулем упругости. Сверхпроводящие материалы. СРС №2: изучение специализированной литературы по теме	8
	3	Тема: Области применения и характеристики алюминиевых сплавов. Области применения и характеристики медных сплавов, магниевых сплавов. Области применения и характеристики титановых сплавов, никелевых сплавов. СРС №3: изучение специализированной литературы по теме	8
итого по разделу часов			24
Раздел 2 Неметаллические материалы			
2	4	Тема: Методы получения керамических материалов. Области применения и характеристики керамических материалов. Керамические материалы специального назначения. Ударопрочные броневые керамические материалы.	8

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоёмкость (в часах)
		СРС №4 изучение специализированной литературы по теме	
	5	Тема: Методы получения композиционных материалов. Области применения и характеристики композиционных материалов. Области применения и характеристики слоистых композиционных материалов СРС №5: изучение специализированной литературы по теме	8
	6	Тема: Методика проектирования композиционных материалов с заданными свойствами. СРС №6: изучение специализированной литературы по теме	8
итого по разделу часов			24
Раздел 3 Методы получения объемных, порошковых и пленочных наноструктурных материалов			
3	7	Тема: Методы получения наноматериалов. Области применения и характеристики наноматериалов. СРС №7 изучение специализированной литературы по теме.	8
	8	Тема Области применения и характеристики конструкционных порошковых материалов: антифрикционных и фрикционных. СРС №8 изучение специализированной литературы по теме.	8
итого по разделу часов			16
Раздел 4 Покрyтия			
4	8	Тема: Классификация процессов нанесения металлических покрытий: погружение в расплав; напылением; наплавкой; осаждением; электролитическое нанесение; электрохимическое нанесение; механическое нанесение покрытий. СРС №8 изучение специализированной литературы по теме.	8
	9	Тема: Неметаллические покрытия. Технология нанесения полимерных покрытий. Классификация полимерных покрытий СРС №9 изучение специализированной литературы по теме.	6
	10	Тема: Синтетические сверхтвердые материалы и покрытия. Металлические и композиционные покрытия. СРС №10 изучение специализированной литературы по теме.	6
	11	Тема: Многофункциональные покрытия: защитные технологические покрытия; теплозащитные покрытия; терморегулирующие покрытия. СРС №11 изучение специализированной литературы по теме.	6
итого по разделу часов			26
Итого:			90

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

6. Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Ко-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Новые конструкционные материалы.	В.А. Красный, А.Д. Халимоненко.	2016		+	каф. МиТО
2	Новые конструкционные материалы. Курс лекций.	Девятловская А.Н.	2017		+	каф. МиТО
Дополнительная литература						
3	Новые материалы в машиностроении: Учеб. пособие.	Рогов В.А., Соловьев В.В., Копылов В.В.	2008		+	каф. МиТО
4	Материаловедение	Под ред. Б.Н. Арзамасова и др	2008		+	каф. МиТО
Итого по дисциплине: % печатных изданий ; 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет- ресурсы

1. Тесты для компьютерного тестирования
2. <http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/> электронная библиотека (справочники: машиностроителя, технолога, конструктора; учебник: Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. - М : Машиностроение, 1990. - 528 с.);
3. <http://www.docload.ru/> библиотека стандартов и нормативов
4. <http://tm.msun.ru/div/kaf/tm/books/index.html> электронные учебные пособия по дисциплине «Материаловедение и ТКМ»;
5. <http://kfm.misis.ru/science/m-structura/> - кафедра физического материаловедения московского института стали и сплавов;
6. http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/26/u_course.pdf
7. <http://www.met-eco.ru/price-list>
8. <http://www.metacks.ru/?page=1#price>

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Юрченко В.И., Юрченко О.Е. Лабораторный практикум по материаловедению. (Методические указания к проведению лабораторных работ) – Тирасполь, ПГУ 2006 г.
2. Юрченко В.И., Юрченко О.Е. Материаловедение. Методические указания и контрольные задания.- Тирасполь, ПГУ 2010 г.
3. Юрченко В. И., Юрченко В. А., Бурменко Ф. Ю. Материаловедение и конструкционные материалы. (Свойства, применение, маркировка).Часть 1. Металлические материалы.: Методическое пособие. Тирасполь: РИО ПГУ, 2004.

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля):

При освоении дисциплины используются технические средства и лабораторное оборудование кабинета-лаборатории № 203Д «Материаловедения»

Комплект учебных плакатов.

Комплект фотографий и альбомы микроструктур сталей и сплавов для проведения лабораторных работ.

Методические указания для проведения лабораторных работ.

Шлифовальный и полировальный станки для приготовления микрошлифов.

Твёрдомеры ТК-2М для определения твёрдости по Роквеллу и ТШ-2М для определения твёрдости по Бринеллю.

Разрывная машина Р-5 для определения механических свойств при статическом нагружении.

Металлографические микроскопы МЕТАМ-РВ21 для изучения микроструктур металлов и сплавов.

Компьютерные классы с наличием Интернета и интерактивных досок.

Техническая библиотека ИТИ, Техническая библиотека ПГУ им. Т.Г. Шевченко

(учебно-методическая литература в бумажном и электронном виде, технические журналы, читальный зал).

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы обучающихся. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающихся над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;

- проработку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств, решение задач;

- подготовка к зачету.

Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающихся осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов следует обращаться за консультациями к лектору.

Технологическая карта

Курс 2 семестр 3

Группа **ФТ23ДР68ЭК**

Преподаватель, ведущие лекции и практические занятия – Юрченко Е.В.

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

Наименование дисциплины / курса	Уровень//ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Современные конструкционные и эксплуатационные материалы	магистратура		4	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Практическое занятие №1	ПР1	аудиторная	2	4
Практическое занятие №2	ПР2	аудиторная	2	4
Практическое занятие №3	ПР3	аудиторная	2	4
Практическое занятие №4	ПР4	аудиторная	2	4
Практическое занятие №5	ПР5	аудиторная	2	4
Тест №1	Т1	аудиторная	15	30
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Практическое занятие №6	ПР6	аудиторная	2	4
Практическое занятие №7	ПР7	аудиторная	2	4
Практическое занятие №8	ПР8	аудиторная	2	4
Практическое занятие №9	ПР9	аудиторная	2	4
Тест №2	Т2	аудиторная	17	34
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
Итого			50	100