



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**

Институт международного транспортного менеджмента

Кафедра Технологии материалов и материаловедения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов
(специальность) (код, наименование)

Направленность (профиль) Организация перевозок и управление на водном
(специализация) транспорте
(наименование)

Уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Санкт-Петербург
2021

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Владение методами эвристического, оптимизационного и имитационного моделирования, статистического анализа.	Знать: физическую сущность явлений, происходящих в материалах; их взаимосвязь со свойствами материалов; оптимальные процессы обработки конструкционных материалов и заготовок
		Уметь: обоснованно выбирать материал и методы его обработки с учетом физической сущности явлений, происходящих в нем в процессе производства.
		Владеть: навыками имитационного моделирования свойств материалов и полуфабрикатов в процессе производства.
	ОПК-1.2. Планирование, проведение вычислительных экспериментов и анализ их результатов.	Знать: методы планирования и проведения вычислительных экспериментов по определению изменения свойств материалов, происходящих в них в условиях различных видов обработки.
	Уметь: назначать обработку материала с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность машин по результатам статистического анализа экспериментов.	
	Владеть: методами	

		математического анализа и навыками определения опытным путем основных параметров технологических процессов.
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, направленность (профиль) «Организация перевозок и управление на водном транспорте» и изучается на 1 курсе во 2 семестре по очной форме обучения и на 2 курсе по заочной форме обучения.

Дисциплина базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Физика», «Химия» (особенно раздела «Основы физической химии»).

В результате их освоения студенты должны знать фундаментальные разделы физики, химии, уметь проводить физические измерения.

Изучение и успешная аттестация по данной дисциплине, наряду с другими дисциплинами: «Сопrotивление материалов. Прикладная механика», «Теория и устройство судна» и др. являются необходимыми для успешного прохождения технологической (производственно-технологической) практики и итоговой государственной аттестации.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Таблица 2

Объем дисциплины по составу

Вид учебной работы	Формы обучения					
	Очная			Очно-заочная/ Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	курс	
		2			2	
Общая трудоемкость дисциплины	72	72		72	72	
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	51	51		12	12	
в том числе:						
Лекции	34	34		8	8	
Практическая подготовка, всего	17	17		4	4	
в том числе:						
Лабораторные работы	17	17		4	4	
Практические занятия	-	-		-	-	

Тренажерная подготовка	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа, всего	21	21	56	56	
В том числе:					
Курсовая работа/проект	-	-	-	-	
Расчетно-графическая работа (задание)	-	-	-	-	
Контрольная работа	-	-	-	-	
Коллоквиум	-	-	-	-	
Реферат	9	9	9	9	
Другие виды самостоятельной работы	12	12	47	47	
Промежуточная аттестация: <i>зачет</i>	0	0	4	4	

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Лекции. Содержание разделов (тем) дисциплины

Таблица 3

Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Очно-заочная/ Заочная
1	Определение науки, цели и задачи курса	Роль материалов в современной технике. Вклад российских и зарубежных ученых в создание основ науки о металлах.	2,0	0,5
2	Кристаллическое строение и свойства материалов	Атомно-кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Свойства металлов. Анизотропия в кристаллах. Аллотропия металлов. Строение реальных кристаллов. Виды дефектов и их влияние на свойства металлов. Наклеп металла. Механические свойства материалов и методы их определения.	2,0	0,5
3	Основы теории сплавов	Сплав, система, компонент, фаза. Правило фаз. Твердые растворы. Химические соединения. Кинетика кристаллизации. Диаграммы состояния двойных сплавов и характер изменения	2,5	0,5

		свойств в зависимости от состава сплавов. Диаграммы состояния систем с полной и ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Неравновесная кристаллизация. Дендритная ликвация.		
4	Сплавы на основе железа	Диаграмма состояния железо-углерод. Компоненты, фазы и структурные составляющие системы, их характеристики, условия образования, свойства. Классификация углеродистых сталей. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства углеродистых сталей и их применение. Маркировка углеродистых сталей, основные ГОСТы. Свойства и назначение чугунов. Факторы, влияющие на структуру чугуна. Белый и отбеленный чугун. Серый чугун. Высокопрочный чугун. Ковкий чугун. Легированный чугун.	4,0	1,0
5	Технология термической обработки	Общая характеристика процесса термической обработки. Назначение отжига. Закалка стали. Закалочные среды. Прокаливаемость и закаливаемость стали. Методы закалки. Отпуск стали. Улучшение. Поверхностная закалка стали. Лазерная термическая обработка.	3,0	1,0
6	Химико-термическая обработка	Классификация видов ХТО. Назначение и виды цементации. Образование цементованного слоя, его структура и свойства. Термическая обработка после цементации.	1,0	0,5

		Азотирование. Процесс образования азотированного слоя. Свойства азотированного слоя. Прочие виды ХТО.		
7	Легированные стали	Классификация легированных сталей. Маркировка. Конструкционные строительные стали: с обычной коррозионной стойкостью, с повышенной коррозионной стойкостью, высокопрочные. Конструкционные машиностроительные стали: цементуемые, улучшаемые, рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, азотируемые. Стали с особыми физико-химическими свойствами: коррозионностойкие, износостойкие, жаростойкие, жаропрочные. Инструментальные стали: для измерительного и режущего инструмента, быстрорежущие, штамповые.	2,5	0,5
8	Цветные металлы и сплавы	Медь и её свойства. Латунь, их свойства, классификация, маркировка и область применения. Бронзы, их свойства, классификация, маркировка и область применения. Классификация алюминиевых сплавов. Литейные и деформируемые сплавы алюминия, их механические и технологические свойства, термообработка.	2,5	0,5
9	Неметаллические материалы.	Молекулярная структура полимеров.	2,0	0,5

	Полимеры. Пластические массы. Резиновые материалы	Классификация. Применение. Состав, классификация и свойства пластмасс. Термопластические и термореактивные пластмассы, их разновидности, область применения. Приготовление резиновых смесей и формообразование деталей из резины. Влияние условий эксплуатации на свойства резины.		
10	Металлургия чугуна и стали	Сырье для получения чугуна. Огнеупорные материалы. Устройство доменной печи. Доменный процесс. Продукты доменной плавки. Сущность и способы производства стали. Разливка стали. Кристаллизация стальных слитков. Способы повышения качества металла.	2,5	0,5
11	Основы литейного производства	Общая технологическая схема изготовления отливки. Литейные свойства сплавов. Классификация способов получения отливок и разновидности литейных форм. Формовочные и стержневые смеси. Модельные комплекты для ручной и машинной формовки. Ручная и машинная формовка. Специальные способы литья: в кокили, в оболочковые формы, по выплавляемым моделям, центробежные, под давлением.	3,0	0,5
12	Обработка металлов давлением	Понятия о горячей и холодной деформации. Классификация способов обработки давлением.	2,5	0,5

		Сущность процессов прокатки, прессования и волочения. Инструменты и оборудование. Сущность процессовковки, объемной и листовой штамповки. Оборудование и инструмент дляковки и штамповки.		
13	Обработка конструкционных материалов на металлорежущих станках	Классификация металлорежущих станков, их условное обозначение. Обработка на станках токарной группы. Назначение и классификация станков токарной группы. Обработка заготовок на сверлильных и расточных станках. Применяемый инструмент и основные виды операций, выполняемые на сверлильных станках. Обработка заготовок на фрезерных станках.	4,5	1,0

4.2. Практическая подготовка

4.2.1. Лабораторные работы

Таблица 4

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Очно-заочная/ Заочная
1	Кристаллическое строение и свойства материалов	Свойства конструкционных материалов и методы их определения	2,0	0,5
2	Кристаллическое строение и свойства материалов Основы теории сплавов	Макроанализ и микроанализ металлов и сплавов	2,0	0,5
3	Основы теории сплавов	Структуры чистых металлов и двойных сплавов	2,0	0,5
4	Сплавы на основе железа	Структуры отожженных сталей и чугунов	2,0	0,5
5	Технология термической	Влияние термообработки	3,0	0,5

	обработки Химико-термическая обработка	на структуру и свойства стали. Химико-термическая обработка стали		
6	Легированные стали	Легированные стали	2,0	0,5
7	Основы литейного производства	Проектирование модельного комплекта	2,0	0,5
8	Обработка конструкционных материалов на металлорежущих станках	Определение силы резания и температуры резца при точении	2,0	0,5

4.2.2. Практические/семинарские занятия

Не предусмотрены учебным планом.

4.2.3. Тренажерная подготовка

Не предусмотрена учебным планом.

5. Самостоятельная работа

Таблица 5

Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к защите лабораторных работ	Изучение материалов лекций и литературы
2	Самостоятельное изучение онлайн-курса	Онлайн-курс «23.03.01_Материаловедение» https://farvater.gumrf.ru/course/view.php?id=1158 ; «23.03.01_23_Технология конструкционных материалов. Материаловедение» https://farvater.gumrf.ru/enrol/index.php?id=5061

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины

Таблица 6

Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
Материаловедение и технология конструкционных	Под ред. В.Б. Арзамасова	Учебник для студ. высших	М.: Издательский центр «Академия»,

материалов		учеб. заведений	2011. – 448с.
Материаловедение. Технология конструкционных материалов	Ю.Н. Цветков, А.А. Кузьмин	Учебное пособие	СПб.: СПГУВК, 2009. – 310 с.
Дополнительная литература			
Материаловедение: лабораторный практикум	А.А. Кузьмин	Учебное пособие	СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2015.– 192с.
Железоуглеродистые сплавы	А.А. Кузьмин, Ю.К. Лопарев	Учебное пособие	СПб.: СПГУВК, 2007. – 97с.
Конструирование литых деталей и разработка модельной оснастки для получения отливок в разовых песчаных формах.	А.А. Кузьмин, Ю.К. Лопарев	Учебное пособие	СПб.: СПГУВК, 2011.- 106 стр.
Учебно-методическая литература для самостоятельной работы			
Материаловедение: журнал для лабораторных работ	А.А. Кузьмин, И.Г. Зайцев	Учебное-методическое пособие	СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2016. – 44с.
Технология конструкционных материалов. Литье по выплавляемым моделям	Н.М. Вихров, А.А. Кузьмин, Ю.К. Лопарев	Методические указания	СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2020. – 17с.
Материаловедение: виртуальная лаборатория	Н.В. Богданова, А.А. Кузьмин, Ю.К. Лопарев	Учебное-методическое пособие	СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2015. – 100 с.
Технология конструкционных материалов. Влияние режимов резания на температуру резца при точении.	А.А. Кузьмин, И.Г. Зайцев	Методические указания	СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2020. – 12с.
Технология конструкционных материалов. Влияние режимов резания на силу резания при точении.	А.А. Кузьмин, И.Г. Зайцев	Методические указания	СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2020. – 16с.

8. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)

Таблица 7

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
1	Материаловедение	http://www.materialscience.ru/subgects/materialovedenie
2	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	ЭБС «Книгафонд» http://knigafund.ru

9. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 8

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
1	Система дистанционного обучения "Фарватер" на базе платформы Moodle	GNU GPL
2	Веб-приложение для дистанционного онлайн обучения BigBlueButton	GNU GPL

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Описание материально-технической базы

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Материаловедения	Микроскоп металлографический вертикальный МИМ – 7 (3 шт.)
		Микроскоп металлографический вертикальный МИМ – 6 (2 шт.)
		Микроскоп металлографический Р – 1 (6 шт.); ММР – 2Р (1 шт.)
		Микроскоп «Биомед 3 Мет» (4 шт.)
		Микроскоп стереоскопический панкратический «Биомед МС-2-Зум» (2 шт.)
		Микроскоп цифровой «Эксперт» (2 шт.)
		Система визуализации для микроскопа (2)
		Твердомер ТШ – 2М (1 шт.)
		Твердомер ПТМ – 3 (2 шт.)
		Станок полировочно-шлифовальный ПШСМ – 2 (2 шт.)
2	Горячей обработки	Электропечь муфельная СНОЛ (4 шт.)
		Твердомер ТК – 2М (1 шт.)
		Копер маятниковый МК – 30 (1 шт.); 5033А (1 шт.)
		Станок полировочно-шлифовальный ПШСМ – 2 (1 шт.)
		Прибор для измерения релаксации (5 шт.)
3	Обработки металлов резанием	Токарно-винторезный станок 1А62
		Токарно-винторезный станок ТВ01М
		Токарно-винторезный станок 16К20
		Токарно-винторезный станок 1Е61М
		Вертикально - фрезерный станок 676П

		Вертикально - фрезерный станок 6710
		Вертикально - фрезерный станок 6P11
		Горизонтально - фрезерный станок 6P81
		Вертикально - сверлильный станок 2A125
Помещения для самостоятельной работы		
1	Электронный читальный зал библиотеки с выходом в Интернет	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); рабочие места в составе (ПК, монитор, клавиатура, мышь); проекционный экран и проектор
2	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Комплект учебной мебели (столы; стулья; доска); рабочие места в составе (ПК Intel Core i3-2120, монитор ЛОС, клавиатура Genius, мышь Dialog); телевизор LG 47"; коммутатор D-link DGS-1210-48;

Составитель: _____ к.т.н., доц. Кузьмин А.А.

Зав. кафедрой: _____ к.т.н., доц. Кузьмин А.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры

 Технологии материалов и материаловедения
 и утверждена на 2021/2022 учебный год

Протокол от 18 марта 2021 г. № 10

Зав. кафедрой _____ / Кузьмин А.А./
 (подпись)