

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор-проректор по
учебной работе
И.Д.Е. Овчинников
"25" 08 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.02 «Материаловедение современных и перспективных материалов в судостроении»

Код и направление подготовки (специальность)	26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры
Направленность (профиль)	Судостроение и судоремонт
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1 Содержание лекционных занятий	6
4.2 Содержание лабораторных занятий	7
4.3 Содержание практических занятий	10
4.4. Содержание самостоятельной работы	10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	12
9. Методические материалы	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Владеть Общепринятой терминологией в области материаловедения; Навыками выбора конкретной марки материала (металлов, сплавов) для изготовления и ремонта судовых конструкций и деталей; Навыками назначения режимов термической обработки для придания материалам требуемых эксплуатационных свойств.
			Знать Строение, классификацию и маркировку основных конструкционных материалов, применяемых в судостроении; Физические, механические, химические и технологические свойства материалов; Методы упрочнения и изменения свойств материалов (термическая обработка).
			Уметь Анализировать условия работы материалов, деталей машин и механизмов; Анализировать структуру материалов и выявлять причины появления дефектов; Использовать испытательное оборудование для оценки механических свойств; Пользоваться нормативной документацией для выбора материалов с учетом их свойств и конкретных условий эксплуатации.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
-----------------	---------------------------	------------------------------------	------------------------

ОПК-1	Математика; Физика; Химия	Математика; Теоретическая механика; Физика	Математика; Основы научных исследований; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Сопротивление материалов
-------	---------------------------	--	---

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лабораторные работы	32	32
Лекции	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	5	5
подготовка к экзамену	5	5
Контроль	36	36
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Металлические материалы	24	32	0	4	60
2	Неметаллические и композиционные материалы	8	0	0	1	9
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	32	32	0	5	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				
1	Металлические материалы	Кристаллическое строение металлов.	Металлы (определение). Классификация металлов. Кристаллическое строение металлов. Кристаллические решетки металлов. Реальное строение металлических кристаллов. Анизотропия свойств кристаллов.	2
2	Металлические материалы	Кристаллизация.	Механизм процесса кристаллизации. Форма кристаллических образований. Строение слитка. Полиморфизм.	2
3	Металлические материалы	Механические свойства металлов и сплавов. Наклеп и рекристаллизация.	Упругая и пластическая деформация. Методы определения механических свойств. Наклеп. Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла (рекристаллизационные процессы).	2
4	Металлические материалы	Строение сплавов. Диаграмма состояния.	Механическая смесь. Химическое соединение. Твердый раствор на основе одного из компонентов сплава. Правило фаз. Построение диаграмм состояния. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов (I рода). Правило отрезков. Диаграмма состояния для сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии (II рода). Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии (III рода).	2
5	Металлические материалы	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния «железо — углерод». Углеродистые стали. Чугуны.	Диаграмма состояния «железо — углерод». Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Углеродистая сталь общего назначения. Структура чугуна. Серый, ковкий и высокопрочный чугуны.	2
6	Металлические материалы	Легированные стали.	Классификация примесей. Классификация легированных сталей. Маркировка легированных сталей.	2
7	Металлические материалы	Термическая обработка.	Общие положения термической обработки. Классификация видов термической обработки. Основные виды термической обработки стали.	2
8	Металлические материалы	Термическая обработка.	Образование, рост и распад аустенита. Мартенситное превращение. Превращения при отпуске.	2

9	Металлические материалы	Цветные металлы и сплавы.	Свойства алюминия. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой. Дюралюминий и другие деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Силумины и другие литейные алюминиевые сплавы.	2
10	Металлические материалы	Цветные металлы и сплавы.	Свойства меди. Сплавы меди с цинком (латуни). Сплавы меди с оловом (бронзы). Свойства титана. Титановые сплавы.	2
11	Металлические материалы	Основы коррозии и защиты морских судов.	Определение и классификация коррозии. Газовая коррозия. Электрохимическая коррозия.	2
12	Металлические материалы	Основы коррозии и защиты морских судов.	Коррозия металлов в морской воде. Коррозия корпуса судна. Защита корпуса судна от коррозии.	2
13	Неметаллические и композиционные материалы	Пластмассы.	Общие сведения о неметаллических материалах. Пластические массы. Классификация и свойства пластмасс. Термопластичные и термореактивные пластмассы.	2
14	Неметаллические и композиционные материалы	Древесные материалы.	Строение древесины. Физико-механические свойства древесины. Пороки древесины. Лесоматериалы и древесные материалы.	2
15	Неметаллические и композиционные материалы	Лакокрасочные материалы. Изоляционные материалы.	Состав и свойства лакокрасочных материалов. Лаки. Краски. Теплоизоляционные материалы. Гидроизоляционные материалы. Звукоизоляционные материалы.	2
16	Неметаллические и композиционные материалы	Композиционные материалы.	Классификация и свойства композиционных материалов. Композиционные материалы с металлической матрицей. Композиционные материалы с неметаллической матрицей.	2
Итого за семестр:				32
Итого:				32

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				

1	Металлические материалы	Макроскопический анализ	Макроструктурный анализ (макроанализ). Макроструктура. Способы макроанализа. Макроанализ по излому. Хрупкий, вязкий, усталостный изломы. Выявление дефектов, нарушающих сплошность металла. Определение строения металла (дендритной структуры), сформированной при первичной кристаллизации. Кристаллическое строение слитка спокойной, кипящей и полуспокойной стали. Определение химической неоднородности сплава (ликвация). Определение неоднородности строения металла (волоконности), обусловленной обработкой давлением. Определение неоднородности состава и структуры, возникших после термической или химико-термической обработки.	2
2	Металлические материалы	Микроскопический анализ	Микроскопические методы исследования структуры металлов и сплавов. Микроструктура. Приготовление микрошлифов. Устройство оптического металлографического микроскопа. Разрешающая способность светового оптического микроскопа. Микроанализ нетравленных и протравленных шлифов.	2
3	Металлические материалы	Диаграммы состояния двойных сплавов	Правило фаз. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов (I рода). Правило отрезков. Диаграмма состояния для сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии (II рода). Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии с эвтектикой и перитектикой (III рода).	2
4	Металлические материалы	Диаграммы состояния двойных сплавов	Продолжение	2
5	Металлические материалы	Микроструктура углеродистых сталей в равновесном состоянии	Диаграмма состояния «железо — углерод». Фазы системы «железо — углерод». Феррит. Аустенит. Цементит. Перлит. Полиморфизм железа. Доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные стали и их микроструктура. Влияние углерода на механические свойства стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей.	2
6	Металлические материалы	Микроструктура углеродистых сталей в равновесном состоянии	Продолжение	2

7	Металлические материалы	Микроструктура чугунов	Факторы, влияющие на форму выделений углерода. Сущность и назначение модифицирования чугунов. Белые и графитные чугуны, их строение и механические свойства. Доэвтектические, эвтектические, заэвтектические чугуны и их микроструктура. Серые, ковкие, высокопрочные чугуны и их микроструктура. Маркировка и области применения графитных чугунов.	2
8	Металлические материалы	Микроструктура чугунов	Продолжение	2
9	Металлические материалы	Термическая обработка углеродистых сталей	Превращения при нагреве стали выше критических точек. Диаграмма изотермического превращения аустенита для углеродистых сталей. Влияние скорости охлаждения аустенита на структуру и свойства стали. Сущность превращения аустенита в перлит. Отжиг (1-го и 2-го рода, диффузионный, полный, неполный, низкий, рекристаллизационный, сфероидизирующий, изотермический). Нормализация. Мартенсит. Троостит. Сорбит. Сущность превращения аустенита в мартенсит. Скорость охлаждения при закалке. Закалка (полная, неполная, в одном охладителе (непрерывная), в двух охладителях (прерывистая), изотермическая, с самоотпуском). Сущность превращения мартенсита при отпуске (четыре превращения при отпуске). Отпуск (низкий, средний, высокий).	2
10	Металлические материалы	Термическая обработка углеродистых сталей	Продолжение	2
11	Металлические материалы	Микроструктура углеродистых сталей после термической обработки	Микроструктура доэвтектоидной стали после отжига и заэвтектоидной стали после сфероидизирующего отжига. Нарушение режима отжига или нормализации. Микроструктура доэвтектоидной и заэвтектоидной сталей после закалки. Отклонения от оптимального режима закалки (перегрев, недогрев, низкая скорость охлаждения). Микроструктура доэвтектоидной стали после закалки и отпуска.	2
12	Металлические материалы	Микроструктура углеродистых сталей после термической обработки	Продолжение	2

13	Металлические материалы	Структура и свойства легированных сталей	Особенности состава, структуры и свойств легированных сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа, на кинетику распада аустенита, на мартенситное превращение, на рост зерна аустенита, на превращения при отпуске. Наиболее распространенные типы легированных сталей (перлитные, мартенситные, ледебуритные (карбидные), аустенитные, ферритные стали). Классификация и маркировка легированных сталей.	2
14	Металлические материалы	Структура и свойства легированных сталей	Продолжение	2
15	Металлические материалы	Структура и свойства цветных металлов и сплавов	Медь и ее сплавы. Латунь (деформируемые, литейные, однофазные, двухфазные). Бронзы (деформируемые, литейные, оловянные, свинцовые, алюминиевые, кремнистые, бериллиевые).	2
16	Металлические материалы	Структура и свойства цветных металлов и сплавов	Алюминий и его сплавы. Литейные и деформируемые (не упрочняемые и упрочняемые термической обработкой) алюминиевые сплавы. Подшипниковые сплавы.	2
Итого за семестр:				32
Итого:				32

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
2 семестр			
Металлические материалы	Подготовка к экзамену	Металлические материалы	4
Неметаллические и композиционные материалы	Подготовка к экзамену	Неметаллические и композиционные материалы	1
Итого за семестр:			5
Итого:			5

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Адашкин, А.М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учеб. / А. М. Адашкин, А. Н. Красновский.- М, Форум, 2019Инфра-М.- 399 с.	Книжный фонд
2	Адашкин, А.М. Материаловедение и технология материалов : учеб. пособие / А. М. Адашкин, В. М. Зуев .- 2-е изд..- М, Форум, 2019Инфра-М.- 334 с.	Книжный фонд
3	Технология судостроения. Технология судостроительных материалов: Учебное пособие / Власов С.В., Инфра-Инженерия: 2023.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 133078	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Закамов, Д.В. Современные металлические материалы в ведущих отраслях хозяйственной деятельности : учебное пособие / Д. В. Закамов, Е. А. Морозова, В. С. Муратов; Самарский государственный технический университет, Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы.- Самара, 2021.- 204 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5438	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
5	Закамов, Д.В. Методы исследования структурно-фазового состава металлических сплавов : лабораторный практикум / Д. В. Закамов, А. Р. Луц; Самарский государственный технический университет, Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы.- Самара, 2021.- 76 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5437	Электронный ресурс
6	Ф-2/10 Термическая обработка углеродистых сталей : лаборатор. практикум / сост.: Д.В Закамов, Д. А. Майдан, А. Р. Луц; Самар. гос. техн. ун-т, Материаловедение и технология материалов.- Самара, Самар. гос. техн. ун-т, 2009.- 70 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Office 2007	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

2	Windows XP Professional	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
---	-------------------------	---------------------------	--------------

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	КонсультантПлюс (правовые документы) - доступ с ПК в Медиацентре (ауд. 42)	http://www.consultant.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

Практические занятия

—

Лабораторные занятия

Лабораторные работы проводятся в лабораториях «Микроструктурного анализа» (лаборатория № 62 «А», корп. 3) и «Термической обработки» (лаборатория № 62 «Б», корп. 3). Лаборатории оснащены комплексом оборудования для проведения лабораторных работ.

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах информационно-вычислительного центра СамГТУ, оснащенных компьютерами с доступом в сеть «Интернет», предназначенными для работы в электронной информационной образовательной среде.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения

лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических

задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.02 «Материаловедение современных и перспективных материалов в судостроении»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

Б1.О.03.02 «Материаловедение современных и перспективных материалов в судостроении»

Код и направление подготовки (специальность)	26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры
Направленность (профиль)	Судостроение и судоремонт
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Владеть Общепринятой терминологией в области материаловедения; Навыками выбора конкретной марки материала (металлов, сплавов) для изготовления и ремонта судовых конструкций и деталей; Навыками назначения режимов термической обработки для придания материалам требуемых эксплуатационных свойств.
			Знать Строение, классификацию и маркировку основных конструкционных материалов, применяемых в судостроении; Физические, механические, химические и технологические свойства материалов; Методы упрочнения и изменения свойств материалов (термическая обработка).
			Уметь Анализировать условия работы материалов, деталей машин и механизмов; Анализировать структуру материалов и выявлять причины появления дефектов; Использовать испытательное оборудование для оценки механических свойств; Пользоваться нормативной документацией для выбора материалов с учетом их свойств и конкретных условий эксплуатации.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
---------------------------------------	---------------------	--------------------	-------------------------------	--------------------------

Металлические материалы				
ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Уметь Анализировать условия работы материалов, деталей машин и механизмов; Анализировать структуру материалов и выявлять причины появления дефектов; Использовать испытательное оборудование для оценки механических свойств; Пользоваться нормативной документацией для выбора материалов с учетом их свойств и конкретных условий эксплуатации.	Билеты для экзамена	Нет	Да
	Владеть Общепринятой терминологией в области материаловедения; Навыками выбора конкретной марки материала (металлов, сплавов) для изготовления и ремонта судовых конструкций и деталей; Навыками назначения режимов термической обработки для придания материалам требуемых эксплуатационных свойств.	Билеты для экзамена	Нет	Да
	Знать Строение, классификацию и маркировку основных конструкционных материалов, применяемых в судостроении; Физические, механические, химические и технологические свойства материалов; Методы упрочнения и изменения свойств материалов (термическая обработка).	Билеты для экзамена	Нет	Да
	Уметь Анализировать условия работы материалов, деталей машин и механизмов; Анализировать структуру материалов и выявлять причины появления дефектов; Использовать испытательное оборудование для оценки механических свойств; Пользоваться нормативной документацией для выбора материалов с учетом их свойств и конкретных условий эксплуатации.	Тесты для контрольных точек	Да	Нет
	Владеть Общепринятой терминологией в области материаловедения; Навыками выбора конкретной марки материала (металлов, сплавов) для изготовления и ремонта судовых конструкций и деталей; Навыками назначения режимов термической обработки для придания материалам требуемых эксплуатационных свойств.	Тесты для контрольных точек	Да	Нет
	Знать Строение, классификацию и маркировку основных конструкционных материалов, применяемых в судостроении; Физические, механические, химические и технологические свойства материалов; Методы упрочнения и изменения свойств материалов (термическая обработка).	Тесты для контрольных точек	Да	Нет
Неметаллические и композиционные материалы				
ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Уметь Анализировать условия работы материалов, деталей машин и механизмов; Анализировать структуру материалов и выявлять причины появления дефектов; Использовать испытательное оборудование для оценки механических свойств; Пользоваться нормативной документацией для выбора материалов с учетом их свойств и конкретных условий эксплуатации.	Тесты для контрольных точек	Да	Нет

	Знать Строение, классификацию и маркировку основных конструкционных материалов, применяемых в судостроении; Физические, механические, химические и технологические свойства материалов; Методы упрочнения и изменения свойств материалов (термическая обработка).	Тесты для контрольных точек	Да	Нет
	Владеть Общепринятой терминологией в области материаловедения; Навыками выбора конкретной марки материала (металлов, сплавов) для изготовления и ремонта судовых конструкций и деталей; Навыками назначения режимов термической обработки для придания материалам требуемых эксплуатационных свойств.	Тесты для контрольных точек	Да	Нет
	Уметь Анализировать условия работы материалов, деталей машин и механизмов; Анализировать структуру материалов и выявлять причины появления дефектов; Использовать испытательное оборудование для оценки механических свойств; Пользоваться нормативной документацией для выбора материалов с учетом их свойств и конкретных условий эксплуатации.	Билеты для экзамена	Нет	Да
	Знать Строение, классификацию и маркировку основных конструкционных материалов, применяемых в судостроении; Физические, механические, химические и технологические свойства материалов; Методы упрочнения и изменения свойств материалов (термическая обработка).	Билеты для экзамена	Нет	Да
	Владеть Общепринятой терминологией в области материаловедения; Навыками выбора конкретной марки материала (металлов, сплавов) для изготовления и ремонта судовых конструкций и деталей; Навыками назначения режимов термической обработки для придания материалам требуемых эксплуатационных свойств.	Билеты для экзамена	Нет	Да

**Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые
для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
характеризующие этапы формирования компетенций
в процессе освоения образовательной программы**

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине, в форме тестирования (четыре контрольные точки).

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проводится в следующей форме: письменный экзамен (включает в себя письменные ответы на вопросы).

Примеры тестовых заданий

1. Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.

Укажите, как называется переход металла из жидкого состояния в твёрдое?

- А) плавление
- Б) полиморфизм
- В) первичная кристаллизация
- Г) рекристаллизация
- д) сублимация

2. Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.

Укажите, что такое рекристаллизация?

- А) процесс образования новых зерен вместо старых деформированных.
- Б) процесс деформации зерен
- В) процесс образования крупных зерен
- Г) процесс плавления

3. Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.

Укажите, как называется ограниченный твердый раствор внедрения углерода в α -Fe (с объемно-центрированной кубической кристаллической решеткой)?

- А) цементит
- Б) аустенит
- В) перлит
- Г) феррит

4. Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.

Укажите, как называется чугун, в котором углерод в значительной степени или полностью находится в свободном состоянии в форме пластинчатого графита?

- А) белый
- Б) серый
- В) ковкий
- Г) высокопрочный

5. Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.

Укажите, как называются полимерные материалы, которые при нагревании или под действием отвердителей необратимо переходят в твердое, неплавкое и нерастворимое состояние из-за образования сетчатой молекулярной структуры?

- А) реактопласты
- Б) термопласты
- В) эластомеры
- Г) композиты

Полный перечень тестовых заданий представлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

Перечень вопросов к экзамену

1. Металлы (определение).
2. Классификация металлов.
3. Кристаллическое строение металлов.
4. Кристаллические решетки металлов.
5. Реальное строение металлических кристаллов.
6. Анизотропия свойств кристаллов.
7. Механизм процесса кристаллизации.
8. Строение слитка.
9. Полиморфизм.
10. Упругая и пластическая деформация.
11. Методы определения механических свойств.
12. Наклеп.
13. Рекристаллизационные процессы.
14. Строение сплавов. Механическая смесь. Химическое соединение. Твердый раствор на основе одного из компонентов сплава.
15. Правило фаз.
16. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов (I рода).
17. Правило отрезков.
18. Диаграмма состояния для сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии (II рода).
19. Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии (III рода).
20. Углеродистые стали.
21. Чугуны.
22. Диаграмма состояния «железо — углерод».
23. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
24. Структура чугуна. Серый, ковкий и высокопрочный чугуны.
25. Классификация примесей в легированных сталях.
26. Классификация легированных сталей.
27. Маркировка легированных сталей.
28. Общие положения термической обработки. Классификация видов термической обработки.
29. Основные виды термической обработки стали.
30. Образование, рост и распад аустенита.
31. Мартенситное превращение.
32. Превращения при отпуске.
33. Свойства алюминия.
34. Классификация алюминиевых сплавов.
35. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой.
36. Дюралюминий и другие деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой.
37. Силумины и другие литейные алюминиевые сплавы.
38. Свойства меди.
39. Сплавы меди с цинком (латуни).
40. Сплавы меди с оловом (бронзы).
41. Свойства титана.

42. Титановые сплавы.
43. Определение и классификация коррозии. Газовая коррозия. Электрохимическая коррозия.
44. Коррозия металлов в морской воде.
45. Коррозия корпуса судна. Защита корпуса судна от коррозии.
46. Пластические массы. Классификация и свойства пластмасс.
47. Термопластичные и термореактивные пластмассы.
48. Древесные материалы. Строение древесины.
49. Физико-механические свойства древесины.
50. Пороки древесины.
51. Лесоматериалы и древесные материалы.
52. Состав и свойства лакокрасочных материалов.
53. Лаки.
54. Краски.
55. Теплоизоляционные материалы.
56. Гидроизоляционные материалы.
57. Звукоизоляционные материалы.
58. Классификация и свойства композиционных материалов.
59. Композиционные материалы с металлической матрицей.
60. Композиционные материалы с неметаллической матрицей.

Пример экзаменационного билета

Минобрнауки РФ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»					
Кафедра	«Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» (наименование кафедры)				
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1					
по дисциплине	«Материаловедение современных и перспективных материалов в судостроении» (наименование дисциплины)				
Направление	26.03.02	Факультет	ММТ	Семестр	2
	(шифр)		(название)		(номер)
1. Кристаллическое строение металлов и сплавов. 2. Силумины и другие литейные алюминиевые сплавы.					
Составил:			Утверждаю:		
Доцент	Майдан Д.А.		Зав. кафедрой	Амосов А.П.	
	(подпись)	(Ф.И.О.)		(подпись)	(Ф.И.О.)
	(дата)			(дата)	

Комплект экзаменационных билетов входит в приложение к рабочей программе дисциплины.

Распределение оценочных материалов по компетенциям

Направление подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника
и системотехника объектов морской инфраструктуры»
(шифр и наименование направления подготовки/ специальности)

Профиль: Судостроение и судоремонт
(наименование профиля)

Дисциплина: Б1.О.03.02 «Материаловедение современных и перспективных материалов в судостроении»
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Темы РПД	Семестр (ы)
ОПК-1 Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования				
1	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите, как называется переход металла из жидкого состояния в твёрдое? А) плавление Б) полиморфизм В) первичная кристаллизация Г) рекристаллизация д) сублимация	В	Кристаллизация	2
2	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите, как называется способность металла существовать в различных кристаллических структурах при разных температурах и давлениях? А) изоморфизм Б) рекристаллизация В) полиморфизм Г) монотропия	В	Кристаллизация	2
3	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите, как называется явление повышения прочности металлов и сплавов при холодной деформации? А) наклеп Б) рекристаллизация В) возврат Г) кристаллизация д) полиморфизм	А	Наклеп и рекристаллизация	2
4	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите, как изменяются свойства металлов при возврате? А) прочность повышается, пластичность понижается Б) прочность понижается, пластичность повышается В) не изменяются Г) твердость повышается, прочность повышается	Б	Наклеп и рекристаллизация	2
5	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите, что такое рекристаллизация? А) процесс образования новых зерен вместо старых деформированных. Б) процесс деформации зерен	А	Наклеп и рекристаллизация	2

	В) процесс образования крупных зерен Г) процесс плавления			
6	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Если атомы растворенного компонента В размещаются между атомами растворителя А в его кристаллической решетке, то образуется... А) твердый раствор замещения Б) твердый раствор внедрения В) химическое соединение Г) механическая смесь	Б	Строение сплавов	2
7	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Если два компонента А и В взаимно не растворяются в твердом состоянии и не вступают в химическую реакцию с образованием соединений, то это свидетельствует об образовании... А) химического соединения Б) твердого раствора внедрения В) твердого раствора замещения Г) механической смеси	Г	Строение сплавов	2
8	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Если растворение компонента В в металле А происходит путем частичного замещения атомов А атомами В в решетке основного металла, то образуется... А) твердый раствор внедрения Б) химическое соединение В) твердый раствор замещения Г) механическая смесь	В	Строение сплавов	2
9	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите, как называется мелкодисперсная механическая смесь двух или более кристаллических фаз, одновременно кристаллизующихся из расплава при постоянной, минимальной для данной системы температуре? А) перитектика Б) эвтектоид В) эвтектика Г) солидус	Б	Диаграмма состояния	2
10	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите, как называется тип изотермического превращения, при котором жидкая фаза реагирует с уже сформированным твердым раствором, образуя новый твердый раствор при охлаждении? А) эвтектика Б) эвтектоид В) ликвидус Г) перитектика	Г	Диаграмма состояния	2
11	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите, как называется способность	Г	Механические свойства металлов и сплавов	2

	твёрдого тела сопротивляться деформации и разрушению под действием статических или динамических нагрузок? А) пластичность Б) ударная вязкость В) твёрдость Г) прочность			
12	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите, как называется способность материала сопротивляться внедрению в него другого более твёрдого тела, не получающего остаточных деформаций, при местном контактом воздействии в поверхностном слое? А) твёрдость Б) прочность В) пластичность Г) ударная вязкость	А	Механические свойства металлов и сплавов	2
13	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите, как называется ограниченный твёрдый раствор внедрения углерода в α-Fe (с объёмно-центрированной кубической кристаллической решёткой)? А) цементит Б) аустенит В) перлит Г) феррит	Г	Углеродистые стали	2
14	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите, как называется чугун, в котором углерод в значительной степени или полностью находится в свободном состоянии в форме пластинчатого графита? А) белый Б) серый В) ковкий Г) высокопрочный	Б	Чугуны	2
15	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите, как называется процесс формирования неравновесных структур в результате нагрева стали выше критической точки A_{c3} с последующим быстрым охлаждением? А) отжиг Б) нормализация В) закалка Г) отпуск	В	Термическая обработка	2
16	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите, какие дефекты кристаллической решетки относятся к точечным дефектам? А) вакансии и межузельные (дислоцированные) атомы Б) краевые и винтовые дислокации В) дисклинации Г) границы зерен и кристаллов	А	Кристаллическое строение металлов	2

	Д) закрытые и открытые поры, микротрещины			
17	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Определите химический состав жаростойкой стали 12Х18Н9. А) 1,2 % С; 1,7...1,9 % Cr; 0,8...1,0 % Ni; 0,2 Mn; 0,1 Si Б) 0,12 % С; 17,0...19,0 % Cr; 8,0...10,0 % Ni; 2,0 Mn; 0,8 Si В) 12 % С; 17,0...19,0 % Cr; 8,0...10,0 % Ni Г) 0,12 % С; 0,17...0,19 % Cr; 0,08...0,10 % Ni	Б	Легированные стали	2
18	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Оловянистыми бронзами называются сплавы... А) алюминия с оловом Б) меди с оловом В) свинца с оловом Г) олова с цинком	Б	Цветные металлы и сплавы	2
19	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Силуминами называются сплавы... А) алюминия с магнием Б) меди с кремнием В) алюминия с кремнием Г) алюминия с марганцем	В	Цветные металлы и сплавы	2
20	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите, как называются полимерные материалы, которые при нагревании или под действием отвердителей необратимо переходят в твердое, неплавкое и нерастворимое состояние из-за образования сетчатой молекулярной структуры? А) реактопласты Б) термопласты В) эластомеры Г) композиты	А	Пластмассы	2

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Процедура оценивания реализуется поэтапно. В течение семестра предусмотрено проведение не менее 4-х контрольных точек, сумма результатов которых может учитываться в качестве итоговой оценки по дисциплине. Для этого в системе оценок «2», «3», «4», «5» студент должен по каждой контрольной точке набрать минимум оценку «3».

Характеристика процедур текущего контроля знаний и промежуточной аттестации

№	Вид работы	Способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Вес, %
2 семестр				
1	Контрольная точка № 1 (тестирование)	На лабораторных работах / письменно	«2», «3», «4», «5»	25
2	Контрольная точка № 2 (тестирование)	На лабораторных работах / письменно	«2», «3», «4», «5»	25
3	Контрольная точка № 3 (тестирование)	На лабораторных работах / письменно	«2», «3», «4», «5»	25
4	Контрольная точка № 4 (тестирование)	На лабораторных работах / письменно	«2», «3», «4», «5»	25
ИТОГО				100
5	Промежуточная аттестация (экзамен)	На этапе промежуточной аттестации / письменно	«2», «3», «4», «5»	-

Контрольные точки (2 семестр) проводятся в форме тестирования:

Критерии оценивания лабораторных работ

Оценка **«отлично»** ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка **«хорошо»** ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Критерии оценивания тестов

Примерные критерии выставления оценок за тест, состоящий, например, из 10 вопросов.

Время выполнения работы: 10-15 мин.

Оценка **«отлично»** – 10 правильных ответов;

Оценка **«хорошо»** – 9-8 правильных ответов;

Оценка **«удовлетворительно»** – 7-6 правильных ответов;

Оценка **«неудовлетворительно»** – менее 6 правильных ответов.

Критерии оценивания ответа студента на экзамене

Основой для определения оценки на экзаменах служит объём и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой соответствующей дисциплины.

При определении требований к экзаменационным оценкам по дисциплинам с преобладанием теоретического обучения предлагается руководствоваться следующим:

- оценки **«отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала;

- оценки **«хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценки **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знание основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.