

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 27.08.2024 15:56:48

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника
университета по учебной работе
полковник внутренней службы

А.А.Горбунов

« 27 » мая 2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

**Направление подготовки
27.03.03 Системный анализ и управление**

Уровень бакалавриата

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины «Материаловедение»

Целью освоения дисциплины «Материаловедение» является формирование у обучающихся прикладных знаний по теоретическим основам материаловедения, применяемых в пожарной и аварийно-спасательной технике, их классификации и свойствах.

В процессе освоения дисциплины «Материаловедение» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Материаловедение»

Компетенции	Содержание
ОПК-1	готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук

Задачи дисциплины «Материаловедение»:

- формирование знаний основных физико-механических свойств конструкционных материалов, область их применения и основы производства заготовок, композиционных материалов, размерной обработки деталей.
- формирование умений в проведении исследования механических свойств материалов по установленным методикам, оценивании структуры и предполагаемых свойств материалов, обосновании их режимов упрочнения, обработки, соединения, взаимозаменяемости для различных задач.
- формирование навыков оценки и анализа целесообразности замены традиционных материалов инновационными, с целью уменьшения пожарных и техногенных рисков при эксплуатации техники.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины «Материаловедение», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Материаловедение»	Планируемые результаты освоения образовательной программы
В результате освоения дисциплины «Материаловедение» обучающийся должен демонстрировать способность и готовность	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен владеть компетенциями (продвинутый уровень владения)
применения методов математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук	ОПК-1

3. Место дисциплины «Материаловедение» в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение» относится к базовой части дисциплин основной профессиональной образовательной программы по направлению 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриата).

4. Структура и содержание дисциплины «Материаловедение»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины в часах	72	72
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	2	2
Контактная работа (в виде аудиторной работы)	36	36
Лекции	16	16
Практические занятия	20	20
Самостоятельная работа	36	36
Форма контроля - зачет	+	+

4.2 Разделы и темы дисциплины «Материаловедение» и виды занятий

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультации	Самостоятельная работа	контроль	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Строение металлов и сплавов	10	2	4			4		
2	Металлы и сплавы	6	2				4		
3	Железо и его сплавы	10	2	4			4		
4	Цветные металлы и сплавы	8	2	2			4		
5	Термическая химико-термическая обработка	10	2	4			4		
6	Коррозия металлов и сплавов	8	2	2			4		
7	Неметаллические и композиционные материалы.	8	2				6		
8	Нано материалы	12	2	4			6		
Зачет		+						+	
Итого по дисциплине		72	16	20			36		

4.3 Содержание дисциплины «Материаловедение»

Тема №1. Строение металлов и сплавов

Лекция. Цели и задачи дисциплины Материаловедение, её роль в подготовке бакалавров. Виды материалов и их классификация. Конструкционные металлы и сплавы. Механические свойства металлов и сплавов. Основные способы определения механических свойств металлов. Понятия о нагрузках, деформациях и разрушении материалов. Строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Анизотропия. Диффузионные процессы в металле.

Практическое занятие. Содержание и задачи дисциплины в подготовке инженеров. Роль материалов в современной технике. Развитие материаловедения.

Самостоятельная работа. Механические свойства и дефекты металлов.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1, 2, 3].

Тема №2. Металлы и сплавы

Лекция. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты строения металлов. Диффузионные процессы в металлах. Теоретическая и фактическая прочность.

Самостоятельная работа. Способы определения механических свойств металлов.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1, 2, 3].

Тема №3. Железо и его сплавы

Лекция. Основы теории сплавов. Типы диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов. Структура и основные свойства железа. Влияние температуры на структуру железа. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Диаграмма сплава железо-углерод и его практическое значение. Влияние примесей и легирующих элементов на температурные превращения железоуглеродистых сплавов. Стали и чугуны. Классификация сталей по химическому составу и назначению. Конструкционные стали: классификация по качеству, их маркировка и область применения в технике. Легированные стали: классификация, маркировка и область применения в технике. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы. Химический состав, основные свойства, классификация. Чугуны: классификация, маркировка и область применения в технике.

Практическое занятие. Сплавы железа.

Самостоятельная работа. Аллотропные превращения металлов.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1, 2, 3].

Тема №4. Цветные металлы и сплавы

Лекция. Алюминий и алюминиевые сплавы: свойства, классификация, маркировка и область применения в технике. Медь и сплавы на её основе. Свойства, классификация, маркировка и область применения в технике. Магниевые и титановые сплавы: основные свойства, классификация и область применения в технике. Маркировка цветных металлов и сплавов.

Практическое занятие. Маркировка и свойства цветных металлов и их сплавов.

Самостоятельная работа. Классификация сплавов из цветных металлов.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1, 2, 3].

Тема №5. Термическая химико-термическая обработка

Лекция. Превращения в сталях при нагревании и охлаждении. Влияние температурного режима нагревания и охлаждения на превращения и свойства получаемых структур в сталях. Теория и технология термической обработки стали. Термомеханическая обработка сталей. Химико-термическая обработка. Её виды, назначение, сущность и область применения. Диффузионное насыщение поверхности сплавов. Понятие о термообработке цветных металлов. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов.

Практическое занятие. Термическая и химико-термическая обработка металлов

Самостоятельная работа. Примеры применения термической и химико-термической обработки.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1, 2, 3].

Тема 6. Коррозия металлов и сплавов

Лекция. Понятие о коррозии, её виды и формы коррозионных разрушения металлов и сплавов. Основные способы защиты металлов от коррозии, их сущность и область применения в технике.

Практическое занятие. Процессы коррозии, протекающие на изделиях. Способы защиты от коррозии изделий.

Самостоятельная работа. Виды коррозии.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1, 2, 3].

Тема 7. Неметаллические и композиционные материалы

Лекция. Пластмассы: общие понятия о пластмассах: основные компоненты пластмасс и их назначение; классификация пластмасс в зависимости от наличия, количества и химической природы наполнителя; термопластичные и терморезистивные пластмассы; область применения пластмасс в технике. Резины: состав резиновых смесей, свойства резин влияния условий эксплуатации на свойства резины, влияние условий эксплуатации на свойства резины, область применения в технике. Композиционные материалы: причины создания композиционных материалов, классификация по природе компонентов, по геометрии наполнителя и схеме его расположения. Основные принципы упрочнения

и методы определения прочности композиционных материалов. Область применения композиционных материалов. Электротехнические материалы.

Самостоятельная работа. Композиционные материалы с керамической и полимерной матрицей.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1, 2, 3].

Тема 8. Нано материалы

Лекция. Свойства нано материалов. Методы получения.

Практическое занятие. Применение в современных технических устройствах.

Самостоятельная работа. Области применения изделий наноматериалов.

Учебная литература:

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1, 2, 3].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Материаловедение»

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

– обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

Целями лекции являются:

– дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах темы курса;

– стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения.

Целями практического занятия:

– углубить и закрепить знания, полученные на лекции;

– формирование навыков использования знаний для решения практических задач;

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых,

дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Материаловедение»

Оценочные средства дисциплины «Материаловедение» включает в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

6.1 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов для зачета

1. Современные материалы, применяемые в различных отраслях промышленности; классификация по применению, характеристики и примеры наиболее распространенных из них.
2. Механические свойства металлов и общее понятие о каждом из свойств.
3. Испытание прочности металлов: сущность испытания, определяемые параметры металлов и их обозначения.
4. Испытание твердости металлов: методы испытания, и их сущность, обозначение определяемых показателей.
5. Испытание металлов на ударную вязкость: сущность метода, обозначения определяемых понятий.
6. Атомно-кристаллическое строение металлов: сущность строения, виды кристаллических решеток различных металлов и их характеристика.
7. Анизотропия кристаллов в металлах: ее сущность и влияние на свойства металлов.
8. Аллотропические превращения в металлах: ее сущность и влияние на свойства металлов.
9. Диффузионные процессы в металлах и дефекты в их кристаллических решетках.
10. Теоретическая и практическая прочность металлов.
11. Железо, его свойства, структура и влияние температуры на структуру.
12. Разрушения металлов: виды разрушений, их особенности,

факторы влияющие на разрушения.

13. Диаграмма сплава железо-углерод и сущность линий на диаграмме.

14. Основные виды фаз, образующихся в сплавах и общая характеристика их свойств.

15. Структурные составляющих сплавов железо-углерод и их характеристика.

16. Практические значения диаграммы сплава железо-углерод.

17. Классификация и маркировка углеродистых сталей по качеству.

18. Классификация и маркировка легированных сталей по качеству.

19. Классификация и маркировка чугунов.

20. Инструментальные углеродистые и легированные стали, и их обозначение.

21. Влияние легирующих элементов на превращение в сталях.

22. Алюминий: свойства, его сплавы, маркировка и область применения.

23. Медь: ее свойства сплавы, на основе меди, их свойства маркировка и область применения.

24. Магний и титан: свойства, сплавы на их основе, маркировка сплавов.

25. Превращения в сталях при нагревании и охлаждении, S - образные кривые.

26. Структуры сплавов при охлаждении и их свойства

27. Химико-термическая обработка металлов: сущность отработки и условия ее выполнения.

28. Химико-термическая обработка металлов, виды ХТО и их краткая сущность.

29. Термическая обработка металлов: назначения обработки, ее виды и сущность каждой из них.

30. Диффузионная термообработка: ее сущность, виды и достоинства.

31. Механическое и термомеханическое упрочнение деталей и их сущность.

32. Коррозия металлов и сплавов: сущность коррозии, ее формы и виды.

33. Основные способы защиты металлов от коррозии, их сущность, достоинства и недостатки.

34. Резина, ее состав, классификация и область применения.

35. Пластмассы, их состав, классификация и применение.

36. Нано материалы, разновидности и пути применения.

6.2 Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

Промежуточная аттестация: зачет

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценок
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	<ul style="list-style-type: none"> – не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. 	<i>Не зачтено</i>
Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.	<ul style="list-style-type: none"> – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов. 	<i>Зачтено</i>

7. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Материаловедение»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная:

1. *Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / Под ред. В.С. Артамонова – СПб.: СПб УГПС МЧС России, 2012 – 312 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?17&type=card&cid=ALSFR-01d81d17-ffa4-4a89-8b17-db9c0969492e>*

2. Королева Л.А., Брусянин Д.В. *Технология конструкционных материалов и её роль в обеспечении техносферной безопасности: учебное пособие. - СПб.: СПб УГПС МЧС России, 2017. - 168 с. Режим*

доступна: <http://elib.igps.ru/?15&type=card&cid=ALSFR-a34357df-43e9-45c1-9354-105709fc9ea0&remote=false>

3. Брусянин Д.В., Королева Л.А. Методы определения и изменения свойств материалов в техносферной безопасности. Лабораторный практикум: учебное пособие. - СПб.: СПбУГПС МЧС России, 2017. - 112 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?5&type=card&cid=ALSFR-2baa5933-47f7-424b-a617-621e0095e44f&remote=false>

Дополнительная:

1. Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П. Материаловедение: Учебник для высших технических учебных заведений. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1990. — 528 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?22&type=card&cid=ALSFR-2a1e0bed-45e3-44e4-a530-7e3bce3abeda&remote=false>

2. Маталловедение и технология материалов. / Под ред. Солнцева Ю.П. — М.: Металлургия, 1988. — 512 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?20&type=card&cid=ALSFR-49e97c44-86da-457f-b696-f350c2381fce>

3. Колесник П.А. Материаловедение на автомобильном транспорте: Учебник для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: доп. — М.: Транспорт, 1987. — 271 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?33&type=card&cid=ALSFR-fe4e7d4f-2918-407d-9141-5c29510a372d&remote=false>

Программное обеспечение, в том числе лицензионное:

1. Microsoft Windows Professional, Russian — Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-ВЕ8-834

2. Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) — Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664

3. Adobe Acrobat Reader DC — Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ

4. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ

Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- лекционные учебные аудитории, оснащённые компьютером, проектором и экраном;
- учебные аудитории для проведения практических занятий и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Авторы: канд.техн.наук. Брусянин Д.В.