

Министерство науки и образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных технологий и систем безопасности

Рабочая программа по дисциплине
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования про-
граммы бакалавриата по направлению подготовки

17.03.01 Корабельное вооружение

Профиль:

Морские информационные системы и оборудование

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

Согласовано

Руководитель ОПОИ



Соколов А.Г.

Утверждаю:

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

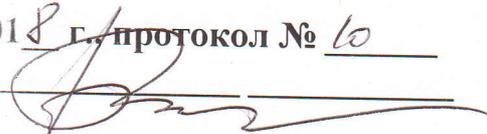
Учебно-методического совета

«19» июня 2018 г., протокол № 4

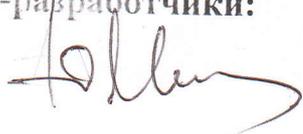
Рассмотрена и утверждена на заседании ка-
федры

«15» ес 2018 г., протокол № 10

Зав. кафедрой



Авторы-разработчики:



Шапаренко Ю.М.



Санкт-Петербург 2018

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов комплекса научных знаний в области электрорадио -элементов и материалов электроники как основы технического прогресса

Основные задачи дисциплины:

- изучение физических свойств конструкционных и электрорадиоматериалов, закономерностей их изменения в зависимости от состава и условий применения;
- практическое ознакомление с основными активными и пассивными электрорадиоэлементами четырех поколений электронной техники;
- формирование навыков распознавания материалов и выбора радиокомпонентов;
- ознакомление с библиотеками радиокомпонентов информационных технологий проектирования электронной техники в соответствии с программой высшего образования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Материаловедение. Технологии электро- радио- материалов» для направления подготовки 17.03.01 Корабельное вооружение, профиль - морские информационные системы и оборудование относится к дисциплинам вариативной части.

Для освоения данной дисциплины, необходимо обладать базовыми знаниями (общее среднее образование), а также освоить учебный материал дисциплины:

«Физика». Параллельно с дисциплиной «Материаловедение. Технологии электро- радио- материалов» изучается дисциплина: «Электротехника. ТЭЦ».

Дисциплина «Материаловедение. Технологии электро- радио- материалов» является базовой для освоения дисциплины «Электроника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК- 14	способность самостоятельно работать на универсальном и специальном оборудовании
ПК-18	способностью определять техническое состояние и остаточный ресурс морской техники.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Уровень освоения компетенции	Результат обучения
	ПК-14, 18: знать, уметь, владеть
минимальный	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами Понимает специфику основных рабочих категорий
базовый	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их

	практической привязкой
	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области
продвинутый	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению
	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа
	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия, составляющие предмет теоретической механики;
- основные законы теоретической механики;
- основные методы теоретической механики;

Уметь:

- решать практические задачи теоретической механики.

Владеть:

- представлением о перспективных направлениях развития методов решения практических задач теоретической механики.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
малынь	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Теоретическая механика»	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой дисциплины «Теоретическая механика»	Владеет основными навыками работы с источниками критической литературой дисциплины «Теоретическая механика»	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала дисциплины «Теоретическая механика»
	не умеет	не выделяет основные идеи дисциплины «Теоретическая механика»	Способен показать основную идею в развитии дисциплины «Теоретическая механика»	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами дисциплины «Теоретическая механика»	Может соотнести основные идеи с современными проблемами дисциплины «Теоретическая механика»
	не знает	допускает грубые ошибки дисциплине «Теоретическая механика»	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в специфике дисциплины «Теоретическая механика»	Понимает специфику основных рабочих категорий дисциплины «Теоретическая механика»	Способен выделить характерный авторский подход дисциплины «Теоретическая механика»
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Теоретическая механика»	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал дисциплины «Теоретическая механика»	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций дисциплины «Теоретическая механика»	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал дисциплины «Теоретическая механика»

	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем дисциплины «Теоретическая механика»	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее в рамках дисциплины «Теоретическая механика»	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой к дисциплине «Теоретическая механика»	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике дисциплины «Теоретическая механика»
		механика»			
	не знает	допускает много ошибок в рамках дисциплины «Теоретическая механика»	Может изложить основные рабочие категории дисциплины «Теоретическая механика»	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области дисциплины «Теоретическая механика»	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области дисциплины «Теоретическая механика»
	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Теоретическая механика»	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой дисциплины «Теоретическая механика»	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению в рамках дисциплины «Теоретическая механика»	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области дисциплины «Теоретическая механика»
продвинутый	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии дисциплины «Теоретическая механика»	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания в рамках дисциплины «Теоретическая механика»	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа дисциплины «Теоретическая механика»	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области дисциплины «Теоретическая механика»
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа дисциплины «Теоретическая механика»	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа дисциплины «Теоретическая механика»	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить в рамках дисциплины «Теоретическая механика»	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа дисциплины «Теоретическая механика»

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
Общая трудоемкость дисциплины	144	3
Аудиторные занятия	54	3
Лекции	18	3
Лабораторные работы (ЛР)	18	3
Самостоятельная работа	90	3
Вид итогового контроля - зачет		3

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4.2.1.Разделы

дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	кци и	ЛР
1	Введение. Задачи и структура дисциплины. Материаловедение и классификация материалов. Понятие об элементной базе электроники	2	-
2	Качество и свойства материалов	2	-
3	Металлы и сплавы	2	-
4	Неметаллические материалы.	2	2
5	Экономические проблемы использования материалов	2	2
6	Технологии и основы производства конструкционных материалов.	4	2
7	Этионные технологии создания и испытаний материалов электроники	2	2
8	Зонная теория строения твердых тел – основа классификации электрорадиоматериалов (ЭРМ). Проводниковые материалы.	2	2
9	Полупроводниковые материалы.	2	2
10	Диэлектрические материалы	2	2
11	Магнитные материалы	2	2
12	Электрорадиоэлементы – элементная база аналоговой и цифровой схемотехники.	2	2
13	Библиотеки ЭРЭ для моделирования и проектирования электронных изделий.	4	-
14	Заключение. Перспективы разработки новых материалов и электрорадиоэлементов	2	-

Содержание разделов дисциплины

Введение. Задачи и структура дисциплины

Материаловедение и классификация материалов. Понятие об элементной базе электроники.

Качество и свойства материалов

Качество материалов и его оценка. Механические и технологические свойства, современные способы обеспечения высокого качества материалов.

Металлы и сплавы

Строение металлов. Металлическая связь атомов твердого тела. Кристаллография. Металлические сплавы, диаграммы состояния. Фазы физического состояния, кривые охлаждения, кристаллизация. Черные и цветные металлы и их сплавы. Распределение металлических руд на суше и на море.

Неметаллические материалы

Общие свойства, типы связей атомов в твердом и жидком состоянии.

Неметаллы природного и искусственного происхождения. Мономеры и полимеры. Растительные полимеры. Древесина. Кожа. Резина. Стекла. Керамика.

Пластические массы термореактивные и термопластичные. Слоистые пластики, компаунды, композиционные материалы.

Экономические проблемы использования материалов

Экономически обоснованный выбор материала. Основные методы экономии материалов.

Технологии и основы производства конструкционных материалов

Введение в основы производства материалов. Физико-технологические основы получения и способы изготовления конструкционных материалов. Традиционная, порошковая и специальные виды металлургии. Вопросы теории и технологий обработки конструкционных материалов. Технологии получения и обработки деталей конструкций. Природные материалы, применяемые в морских технологиях. Композиционные материалы и технологии.

Электронные технологии создания и испытаний материалов электроники

Электронные (электронно-ионные) технологии создания материалов микроэлектроники. Способы выращивания и очистки полупроводниковых кристаллов. Способы испытаний материалов электроники

Зонная теория строения твердых тел – основа классификации электрорадиоматериалов (ЭРМ). Проводниковые материалы

Элементы зонной теории твердых тел. Энергетические диаграммы. Классификации ЭРМ. Материал как континуальная среда. Понятия о статических и динамических неоднородностях, о контактных явлениях на границах твердых тел, молекулярных явлениях в жидких средах и биологических структурах. Теория электропроводности твердых тел. Сопротивление тонких металлических пленок. Термо-ЭДС и термопары. Сверхпроводящие материалы. Проводниковые материалы – свойства и использование в электрорадиоэлементах (ЭРЭ): материалы высокой проводимости, сплавы высокого сопротивления, неметаллические проводники, припои, резисты.

Полупроводниковые материалы

Собственные и примесные полупроводники. Основные и неосновные носители заряда, их концентрация и подвижность. Понятие о диффузии и дрейфе. Температурная зависимость удельной проводимости полупроводников. Физические эффекты в полупроводниках (Ганна, Зеебека, Пельтье, Холла). Электропроводимость полупроводников в сильном электрическом поле. Оптические явления в полупроводниках. Полупроводниковые материалы (германий и кремний), полупроводниковые соединения (A^3B^5 , A^2B^6 , A^4B^6 , A^4B^4). Твердые растворы на основе полупроводниковых соединений.

Области применения: силовая и слаботочная электроника, функциональная электроника.

Диэлектрические материалы

Поляризованность и диэлектрическая проницаемость диэлектриков.
Температурная

зависимость диэлектрической проницаемости. Линейные и нелинейные диэлектрики. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Пробой диэлектриков. Пассивные диэлектрики: электроизоляционные и конденсаторные материалы (органические и неорганические диэлектрики), их применение в электронике.

Активные диэлектрики и их применение (сегнетоэлектрики, пьезо- и пироэлектрики, электреты, жидкие кристаллы).

Магнитные материалы

Основные виды магнитного состояния веществ. Процессы намагничивания. Основная кривая намагничивания ферромагнетиков, петля гистерезиса. Температурная и частотная зависимости магнитной проницаемости. Магнитные потери. Классификация магнитных материалов по свойствам и техническому назначению. Магнитомягкие материалы, их свойства, использование в качестве сердечников дросселей, трансформаторов. Особенности ферритов, области применения. Материалы для постоянных магнитов – характеристики, области применения. Магнитные материалы спец- назначения: магнотриксционные, ППГ, ЦМД, СВЧ ферриты, магнитные пленочные материалы и композиции. Измерение, маркировка и использование основных типов характеристик магнитных материалов.

Электрорадиоэлементы – элементная база аналоговой и цифровой электроники

Электрорадиоэлементы дискретной и интегральной аналоговой схемотехники. Основные параметры и характеристики резисторов. Классификация система обозначений и маркировка резисторов. Постоянные и переменные резисторы. Основные типы конденсаторов, катушек индуктивности, кварцевых резонаторов, их характеристики, маркировка. Длинные линии: провода, кабели, световоды, волноводы. Коммутационные изделия. Полупроводниковые электронные приборы дискретные и интегральные.

Элементы и компоненты цифровой схемотехники. Классификация интегральных микросхем (ИМС): полупроводниковые и гибридные.

Активные и пассивные элементы полупроводниковых ИМС: p-n переходы, резисторы и диффузионные емкости.

Элементы гибридных ИМС: пленочные резисторы, конденсаторы, индуктивные элементы (дроссели), подложки.

Унифицированные узлы и компоненты электронных систем (блоков).

Библиотеки ЭРЭ для моделирования и проектирования электронных изделий

Символьные библиотеки и библиотеки конструктивов ЭРЭ пакетов прикладных программ для современных ин- формационных технологий проектирования электронной техники. Источники информации и инструкции пользователю.

Заключение. Перспективы разработки новых материалов и электрорадиоэлементов

Перспективы разработки материалов функциональной электроники как континуальных сред с динамическими и статическими неоднородностями. Альтернатива жидким кристаллам, электронно- дырочным потокам в твердых телах и «неживой» электронике в целом.

5.ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	4	Изучение натуральных образцов коллекций материалов: минералов, металлов и сплавов, неметаллов, пластмасс.
2	6,7	Исследование термодинамических свойств материалов
3	8,9,10	Исследование электрических свойств материалов. Камеральная обработка образцов изоляционных материалов.
4	11	Исследование свойств магнитных материалов. Камеральная обработка образцов пара-, диа-, ферро- и ферримагнетиков.
5	12	Изучение натуральных образцов коллекций электрорадиоэлементов и компонентов электроники. Камеральная обработка образцов изделий: проводов, кабелей, RLC, УФУ и компонентов ЭВМ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Материаловедение: Учебник / Черепяхин А.А., Смолькин А.А. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с.: 60х90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-56-0.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/550194>
2. Материаловедение: Учебное пособие / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 228 с.: 70х100 1/32. - (ВПО: Бакалавриат). (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-369-01222-2.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/413652>

Дополнительная литература:

1. Материаловедение [Текст] : учеб. пособие. Спец. 073200 - гидрология / РГТМУ. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2006. - 94 с. - 135. 30 р.
2. Материаловедение изделий из кожи : Учебное пособие / В.Я. Иванова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 208 с.: ил.; 60х90 1/16. - (ПРОФИль). (переплет) ISBN 978-5-98281-134-9- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/135381>.
3. Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 288 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004821-5- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/232019>.
4. Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 1.: Учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 589 с.: ил.; 60х90 1/16. - (ВО: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-009531-8- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/446097>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

www.biblio-online.ru
www.znanium.com

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В настоящее время в рамках учебного процесса по данной дисциплине все большее значение приобретает самостоятельная работа студентов. Это объясняется, прежде всего,

тем, что постоянно возрастает количество учебного и теоретического материала, которым необходимо овладеть студенту в процессе изучения данной дисциплины. В ходе проведения аудиторных занятий по дисциплине возникает проблема нехватки времени на углубленное изучение определенных вопросов, связанных с рассмотрением различных вопросов Распределенных вычислений и приложений.

Самостоятельная работа дает возможность студентам проверить, а преподавателю решить задачи контроля уровня усвоения вопросов изучения Распределенных вычислений и приложений, выявить пробелы в знаниях и наметить пути их устранения. Самостоятельная работа способствует выработке у студентов умений грамотно и четко формировать и излагать свои мысли, вести творческую дискуссию, отстаивать свои мнения и убеждения. По темам дисциплины дан перечень наиболее важных вопросов курса, а также список литературы.

Важным этапом самостоятельной подготовки является изучение соответствующих разделов в учебниках и учебных пособиях, и только после этого, когда уже имеется теоретическая база для уяснения более сложного материала, нужно приступить к изучению литературы, содержащей информацию по проблемным вопросам темы.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

не предусмотрено

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, проектором и экраном для демонстрации иллюстрированных презентаций.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, практических занятий и занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, персональными компьютерами, служащими для выполнения лабораторных работ и поиска информации. .

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2019/2020 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры «Морские информационные системы»

от 28 августа 2019 № 8/19