

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»
в г. Апатиты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.5 Материаловедение

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

**16.04.01 Техническая физика
направленность (профиль) Теплофизика и молекулярная физика**

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

высшее образование – магистратура

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее
образование – специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров
высшей квалификации

магистр

квалификация

очная

форма обучения

2018

год набора

Составитель:

Никанова А.В., канд. биол. наук,
доцент кафедры физики, биологии и
инженерных технологий



Утверждено на заседании кафедры физики,
биологии и инженерных технологий
(протокол № 8от «15» июня 2018 г.)

Зав. кафедрой

_____ В.Г. Николаев
подпись Ф.И.О.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) - формирование знаний о природе, свойствах и методах обработки современных материалов, используемых в энергетике и теплофизике.

В результате изучения дисциплины «Материаловедение», обучающийся должен:

знать:

- основы материаловедения и технологии конструкционных материалов, электротехнические материалы в качестве компонентов теплофизического и электроэнергетического оборудования;
- строение и основные свойства конструкционных материалов, применяемых при ремонте, эксплуатации и техническом обслуживании оборудования;
- сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий;
- современные способы получения материалов и изделий из них с заданными свойствами;

уметь:

1. анализировать структуру и свойства электротехнических и конструкционных материалов;
2. строить диаграммы состояния двойных сплавов и давать им характеристики;
3. использовать термическую и химико-механическую обработки для получения требуемых свойств материалов;
4. использовать методы обработки материалов;
5. применять новейшие достижения в области материаловедения и обработки материалов;

владеть:

- методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов;
- методами использования основных металлических и неметаллических материалов в электротехническом производстве, а именно в электрических машинах, аппаратах, станциях и подстанциях.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2);
- готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов (ПК-7);
- способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8)

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Данная дисциплина относится к вариативной части цикла дисциплин учебного плана, по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика, магистерская программа Теплофизика и молекулярная физика и является обязательной дисциплиной.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ

ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы или 108 часов.
(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивных формах	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
1	1	3	108	16	30	16	62	16	46	-	-	зачет
Итого		3	108	16	30	16	62	16	46	-	-	-

В интерактивной форме часы используются в виде заслушивания и обсуждения подготовленных студентами рефератов по тематике дисциплины.

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	СРС Кол-во часов на	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Введение в предмет	2	-	-	2	-	-	-
2.	Строение и свойства материалов	-	4	2	6	-	2	-
3.	Теория сплавов	2	6	-	8	-	2	-
4.	Железоуглеродистые сплавы	-	6	2	8	4	4	-
5.	Методы термической и химико-термической обработки	2	4	-	6	-	2	-
6.	Легированные стали	-	4	2	6	2	4	-

7.	Цветные металлы и сплавы	2	6	-	8	4	2	-
8.	Неметаллические и композиционные материалы	-	-	2	2	-	2	-
9.	Основы производства металлов. Литье	2	-	-	2	-	4	-
10.	Обработки металлов давлением	-	-	2	2	-	4	-
11.	Сварочное производство и пайка	2	-	-	2	-	2	-
12.	Формообразование поверхностей деталей резанием	-	-	2	2	-	2	-
13.	Проводниковые материалы	2	-	-	2	2	4	-
14.	Полупроводниковые материалы	-	-	2	2	2	4	-
15.	Диэлектрические материалы. Пробой	2	-	-	2	2	4	-
16.	Магнитные материалы	-	-	2	2	-	4	-
	Зачет							-
	Итого:	16	30	16	62	16	46	-

Содержание разделов дисциплины

Введение в предмет

Роль материалов в современной технике.

Теория сплавов

Фазово-структурный состав сплавов. Металлические сплавы. Твердые растворы, химические соединения, гетерогенные системы. Кристаллизация металлов и сплавов.

Методы термической и химико-термической обработки

Классификация видов термообработки. Диаграмма изотермического распада. Основные виды термической обработки сталей: отжиг, закалка, отпуск (старение). Виды отжига 1 рода: диффузионный, рекристаллизационный, для снятия напряжений. Отжиг с фазовой перекристаллизацией: полный, неполный, изотермический отжиг. Нормализация стали. Закалка стали. Отпуск стали и назначение отпуска.

Химико-термическая обработка стали. Физические основы химико-термической обработки. Цементация. Нитроцементация стали. Азотирование стали.

Цветные металлы и сплавы

Алюминий и его сплавы. Свойства алюминия. Алюминиевые сплавы: литые и деформированные. Общая характеристика видов термической обработки сплавов алюминия. Маркировка алюминиевых сплавов. Титан и его сплавы. Свойства, классификация сплавов титана. Маркировка, применение. Медь и ее сплавы. Латунни и их

свойства, маркировка, применение. Бронзы. Деформируемые и литейные бронзы. Состав, свойства, марки, области применения. Антифрикционные сплавы. Антифрикционные сплавы на различных основах. Свойства, маркировка.

Основы производства металлов. Литье

Основы металлургического производства. Доменное производство. Кислородно-конверторный способ получения стали. Получение стали в мартеновских, электрических дуговых и индукционных печах. Основы производства алюминия, титана и меди. Основы порошковой металлургии.

Основы линейного производства. Модели. Формовочные и стержневые смеси. Технология изготовления песчаных литейных форм и стержней.

Литье в металлические формы. Литье под давлением. Центробежное литье. Литье в оболочковую форму. Технология изготовления пластмассовых деталей методом литья.

Сварочное производство и пайка

Физико-химические основы получения сварного соединения. Классификация методов сварки. Газовая сварка и кислородная резка. Контактной сварки. Электрическая дуговая сварки. Ручная дуговая сварка. Автоматическая сварка под слоем флюса. Особенности сварки в среде защитных газов. Плазменная сварка. Ультразвуковая сварка. Сварка трением. Сварка взрывом.

Способы пайки. Технологический процесс пайки. Особенности сварки пластмасс. Напыление материалов. Получение неразъемных материалов методом склеивания.

Проводниковые материалы

Классификация и основные свойства проводниковых материалов. Удельная проводимость и удельное сопротивление проводников. Температурный коэффициент. Удельное сопротивление сплавов. Контактная разность потенциалов и термо-ЭДС металлов. Коэффициент линейного расширения. Биметаллы. Вольфрам. Ртуть. Сверхпроводимость и сверхпроводники. Криопроводники и их применение в электротехнике.

Диэлектрические материалы. Пробой

Жидкие и твердые диэлектрики, их пробой, виды разрядов. Газообразные диэлектрики. Нефтяные и синтетические жидкие диэлектрики. Растительные масла. Смолы, битумы и воскообразные диэлектрики. Лаки и компаунды. Волокнистые материалы. Слюда и слюдяные материалы. Гибкие пленки и жидкие кристаллы. Старение внутренней изоляции и ресурс электрооборудования

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Маслбоева С.М. Материаловедение: в 2-х ч.: учеб. пос./ С.М. Маслбоева.- Апатиты: КФ ПетрГУ, 2009.- Ч.1 Основные понятия о строении, структуре и свойствах материалов.
2. Маслбоева С.М. Материаловедение: в 2-х ч.: учеб. пос./ С.М. Маслбоева.- Апатиты: КФ ПетрГУ, 2009.- Ч.2 Металлы и сплавы, материалы на основе различных веществ.

б) дополнительная литература:

1. Масанский О. А. , Казаков В. С. , Токмин А. М. , Свечникова Л. А., Астафьева Е. А.
Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие [Электронный ресурс]. -URL:
2. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=435698&sr=1
3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. Пособие /под ред. В.С.Чередниченко. - 5-у изд., стер. - М.: Омега- Л,2009. - 752 с.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

- лаборатория молекулярной физики и материаловедения (доска, столы ученические, стулья ученические, мультимедийное оборудование (проектор), измерительные стенды-12 шт., цифровые мультиметры-6 шт., звуковой генератор-1 шт., источники питания-10 шт).

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Электронная база данных Scopus.

7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс
<http://www.consultant.ru/>
2. Электронный справочник "Информιο" для высших учебных заведений
<http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.