Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

ФГАОУ ВО "СПБПУ"

Подписано цифровой подписью: ФГАОУ ВО "СПБПУ"
DN: 1.2.643.100.3=120B303637343137303034353 7, 1.2.643.100.1=120D3130323738303235303532373 9, 1.2.643.3.131.1.1=120C303037383034303430303737, email=lubla68@mail.ru, c=RU, st=78 г. Санкт-Петербург, l=город Санкт-Петербург, o=ФГАОУ ВО "СПБПУ", ou=ИЯЭ СПбПУ, cn=ФГАОУ ВО "СПБПУ", street=улица Политехническая, 29, 1.2.840.113549.1.9.2=7804040077-472602001-781614963710, title=исполняющий обязанности директора, givenName=Евгений Константинович, sn=Фещенко
Дата: 2021.08.27 12:09:05 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ИЯЭ «СПбПУ» Е.К. Фещенко

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Материаловедение»

Разработчик	Кафедра "Проектирование и эксплуатация АЭС"
Направление (специальность) подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Наименование ООП14.05.02_01	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Квалификация (степень) выпускника	**инженер-физик**
Образовательный стандарт	**СУОС СПбПУ**
Форма обучения	**Очная**

Руководитель ОП А.В. Ельшин

Соответствует СУОС СПбПУ
Утверждена протоколом заседания кафедры "ПиЭАЭС"
от «30» июня 2021 г. № 10

Аннотацию разработали:
Заведующий кафедрой, д.т.н., с.н.с. А.В. Ельшин
Старший преподаватель М.А. Микова

Цели освоения дисциплины

Цель изучения учебной дисциплины «Материаловедение» - дать будущим специалистам общие знания основных конструкционных и инструментальных материалов, применяемых при проектировании или ремонтных работах на АЭС. Особенностью дисциплины «Материаловедение» является более подробное рассмотрение закономерностей, связывающих состав и структуру материалов с их свойствами, а также изменением свойств материалов в условиях эксплуатации. Значительное внимание уделяется вопросам термической и химико-термической обработок как основных способов повышения механических свойств материалов. Раздел «Технология конструкционных материалов» посвящен изучению методов получения материалов и способах формообразования заготовок, деталей и изделий. Основная задача - изучение студентами физико-химических основ и технологических особенностей процессов получения и обработки материалов, принципов устройства типового оборудования, инструментов и приспособлений, технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов и оборудования, а также областей их применения. Студенты должны овладеть знаниями и умениями, позволявшими при конструировании обоснованно выбирать материалы и форму изделия, учитывая при этом требования технологичности, а также влияние технологических методов получения и обработки заготовок на качество деталей. Результатом изучения дисциплины является формирование знаний о процессах и закономерностях, определяющих формирование структуры и различных свойств материалов, технологических приемах, используемых на практике с целью придания материалам определенных свойств, о методах производства конструкционных материалов и современных способах формообразования заготовок и готовых деталей, получения неразъемных соединений. На базе этих знаний выработать умения и навыки грамотной оценки условий эксплуатации изделий и отдельных их элементов и обоснованный выбор материалов при проектных или ремонтных работах на АЭС.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-1	**Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования**
ИД-16 ОПК-1	Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач в области материаловедения

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает основные закономерности физико-математического аппарата в области материаловедения

умения:

- Умеет применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач в области материаловедения

навыки:

- Владеет навыками интерпретации результатов исследований для решения профессиональных задач в области материаловедения

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	32
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	53
Часы на контроль	27
Общая трудоемкость освоения дисциплины	144, ач
	4, зет

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Строение и свойства металлов	
1.1. Введение в материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов. Дефекты кристаллических решеток	Краткие сведения о курсе. Роль русских и советских ученых в развитии науки о материалах. Конструкционная прочность и критерии ее оценки: прочность, жесткость, надежность, долговечность, износостойкость. Атомно-кристаллические строение металлов. Типы кристаллических решеток в металлах и их основные характеристики. Полиморфизм. Анизотропия. Виды дефектов в кристаллах и их влияние на свойства металлов. Теоретическая и реальная прочность кристаллов. Умение в решении задач. Определять основные характеристики кристаллических решеток
1.2. Методы изучения строения металлов. Основы теории кристаллизации металлов.	Процесс кристаллизации. Строение и дефекты металлического слитка. Структура пластически деформированного металла и его свойства. Рекристаллизация и изменение механических характеристик. Методы изучения строения металлов. Сущность макро- и микроанализа. Строение металлографического микроскопа. Умение определять микроструктуру металлов с помощью металлографического микроскопа.
2. Основы теории сплавов.	
2.1. Основы теории сплавов. Диаграммы состояния сплавов.	Основные сведения о сплавах. Компоненты. Фаза. Система. Структура сплава. Основные типы диаграмм состояний двойных сплавов, основы их построение, особенности расшифровки. Расшифровка диаграмм состояния, умение изображать структуру сплава в равновесном состоянии. Умение определять химический состав сплава и процентное содержание фаз в сплаве.
2.2. Диаграмма состояния железо-цементит	Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния железо-цементит. Расшифровка диаграммы Fe-C. Первичная и вторичная кристаллизация. Доэвтектоидная, эвтектоидная и заэвтектоидная сталь. Доэвтектический, эвтектический и заэвтектический чугун. Расшифровка диаграмму состояния Fe-C, умение изображать структуру сплава в равновесном состоянии. Умение определять химический состав сплава и процентное содержание фаз в сплаве
3. Железоуглеродистые сплавы.	

3.1. Железоуглеродистые сплавы. Чугуны	Влияние кремния, марганца, серы и фосфора на свойства чугунов. Чугуны со специальными свойствами. Белый и серый чугуны. Модифицированный, высокопрочный и ковкий чугуны. Чугуны со специальными свойствами. Расшифровка чугунного угла диаграммы состояния Fe-C, умение изображать структуру сплава в равновесном состоянии. Умение определять химический состав сплава и процентное содержание фаз в сплаве. Умение расшифровывать марку чугуна
3.2. Углеродистые и легированные стали.	Классификация сталей по химическому составу, по назначению, по степени раскисления, по качеству. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства углеродистых сталей. Углеродистые конструкционные стали (обыкновенного качества и качественные), их маркировка. Легированные конструкционные стали, их маркировка. Расшифровка стального угла диаграммы состояния Fe-C, Умение изображать структуру сплава в равновесном состоянии. Умение определять химический состав сплава и процентное содержание фаз в сплаве. Умение расшифровывать марки углеродистых конструкционных сталей.
3.3. Инструментальные стали. Стали со специальными свойствами	Углеродистые инструментальные стали. Их применение свойства. Марки. Легированные инструментальные стали. Их применение свойства. Марки. Специальные конструкционные стали. Их применение свойства. Марки. Стали со специальными свойствами. Их применение свойства. Марки. Умение расшифровывать марки инструментальных сталей и сталей с особыми физическими свойствами.
4. Механические испытания материалов	
4.1. Механические свойства материалов и методы их определения. Испытание на растяжение. Способы определение твердости материалов. Испытание на ударную вязкость	Основные механические характеристики материалов и способы их определения. Механические испытания их назначение и разновидности. Методику проведения испытаний на растяжение. Определение основных прочностных характеристик по диаграмме растяжения. Способы определения твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу. Умение проводить испытания на растяжение. Умение определять твердость материалов по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу.
5. Основы термической обработки	

5.1. Виды термической обработки. Режимы термической обработки. Дефекты термической обработки	Сущность термической обработки стали. Превращения в стали при нагревании. Превращения в стали при охлаждении. Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Режимы термической обработки. Дефекты термической обработки. Умение назначать режимы термической обработки для доэвтектоидных, эвтектоидных и заэвтектоидных сталей.
5.2. Основы химико-термической обработки. Поверхностное упрочнение стали	Виды химико-термической обработки стали: цементация, азотирование, цианирование, алитирование, хромирование и др. Термомеханическая обработка: ВТМО и НТМО. Поверхностное упрочнение стали, разновидности поверхностной закалки. Упрочнение поверхностным деформирование. Умение назначать режимы химико-термической обработки сталей, выбирать рациональные способы поверхностного упрочнения для различных материалов
6. Цветные металлы и их сплавы.	
6.1. Алюминиевые сплавы. Медные сплавы	Основы получения алюминия, его свойства. Деформируемые алюминиевые сплавы, их классификация, марки, применение. Литейные алюминиевые сплавы, их классификация, марки, применение. Латуни, бронзы их свойства, марки, применение. Умение расшифровывать марки алюминиевых и медных сплавов
6.2. Титан, магний и их сплавы. Антифрикционные материалы	Свойства и применение титана. Получение магния, свойства и применение магния Деформируемые магниевые сплавы, их классификация, марки, применение. Литейные магниевые сплавы, их классификация, марки, применение. Требования к антифрикционным материалам. Группы антифрикционных материалов, их применение. Умение расшифровывать марки титановых и магниевых сплавов
7. Основы порошковой металлургии. Неметаллические материалы.	
7.1. Основы порошковой металлургии. Твердые сплавы, металлокерамика	Методы получения порошков. Технологические свойства порошков. Формование заготовок и изделий. Твердые сплавы, их применение. Литые твердые сплавы, металлокерамические твердые сплавы. Минералокерамика. Умение расшифровывать марки твердых сплавов
7.2. Неметаллические материалы. Пластмассы. Древесные материалы. Композиционные материалы. Абразивные материалы	Общие сведения о пластических массах. Классификация пластмасс. Древесные материалы, их свойства, разновидности и применение. Абразивные материалы, их свойства, разновидности и применение.

8. Современные способы формообразования материалов.	
8.1. Основы литейного производства	Литейные материалы, литейные свойства. Литейное оборудование и оснастка. Общая технология литья. Способы получения заготовок.
8.2. Основы сварочного производства	Физико-химические основы получения сварного соединения. Определение понятия сварки. Свариваемость металлов и сплавов. Основные критерии свариваемости. Напряжения и деформации при сварке. Структура сварного соединения. Классификация способов сварки по физическим и технологическим признакам. Технологичность сварки. Показатели качества сварных соединений. Термические способы сварки (сварка плавлением). Электродуговая сварка (ручная); автоматическая дуговая сварка под флюсом; электрошлаковая; сварка в защитных газах: аргонодуговая, сварка в углекислом газе, плазменная сварка, сварка в вакууме полым электродом; лучевые виды сварки: лазерная, световым и электронным лучом. Газовая сварка. Термомеханические способы сварки. Электрическая контактная сварка: точечная, шовная, стыковая, рельефная. Конденсаторная, диффузионная сварка, сварка токами высокой частоты. Механические способы сварки. Сварка трением, ультразвуковая сварка, сварка взрывом, магнитно-импульсная сварка, холодная сварка.
8.3. Основы обработки давлением	Сущность процесса пластического деформирования материалов. Показатели качества заготовок, полученных пластическим деформированием. Нагрев при обработке материалов давлением. Цели и способы нагрева. Сущность процессов прокатки, прессования, волочения. Инструмент и оборудова-ние. Основные группы профилей; понятие о сортаменте (согласно государственным стандартам). Особенности получения сортового проката, бесшовных и сварных труб, периодических профилей. Гнутые профили. Процессы получения заготовок деталей из полуфабрикатов обработкой давлением. Разделительные процессы, их виды: резка, штамповка-вырезка, вырубка-пробивка в жестких штампах, прошивка. Процессы формоизменения деталей из листовых полуфабрикатов. Процессы формообразования заготовок деталей из объемных полуфабрикатов. Ковка, основные операции. Исходные заготовки. Ковка в подкладных штампах. Горячая объемная штамповка. Штамповка в открытых и закрытых штампах. Специальные процессы получения заготовок пластической деформацией (накатывание зубчатых колес; раскатывание колец).

8.4. Основы обработки резанием	Основные понятия и определения, применяемые для описания процессов обработки резанием. Элементы режимов резания, геометрические параметры срезаемого слоя. Геометрические параметры резца. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Основные способы обработки: точение, растачивание, сверление, фрезерование, строгание. Особенности их применения при обработке типовых деталей машин. Инструмент и оборудование. Специфика обработки заготовок на станках токарной, сверлильно-расточной, фрезерной и строгально-протяжной групп. Обработка поверхностей деталей абразивным инструментом. Режим резания. Основные схемы шлифования. Особенности круглого, наружного, внутреннего шлифования заготовок из различных сплавов. Технологические требования к конструкции обрабатываемых деталей при шлифовании.