

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябчин Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 18.07.2023 12:39:35
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 3 от 29.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

(наименование дисциплины (модуля))

Направление	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
подготовки	машиностроительных производств
Профиль подготовки	Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная

Семестр	2	Итого
Трудоемкость, кред.	5	5
Общий объем курса, час.	180	180
Лекции, час.	16	16
Практич. занятия, час.	16	16
Лаборат. работы, час.	8	8
В форме практической подготовки, час.	-	-
СРС, час.	104	104
КСР, час.	-	-
Форма контроля – экзамен	36	36

г. Лесной – 2023 г.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Материаловедение» дает представление о связи состава, строения и свойств металлов и сплавов, а также закономерностях их изменений при тепловых, механических, физико-химических и др. видах воздействия. Достаточный уровень знаний в области материаловедения дает возможность проектировать рациональные, конкурентоспособные изделия, а также их производство и эксплуатацию.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения учебной дисциплины «Материаловедение» состоит в том, чтобы студенты могли целенаправленно выбирать материалы при проектировании технологических процессов и разработки конструкций. Дисциплина знакомит студентов: с основными закономерностями образования и изменения структуры металлических и неметаллических материалов; с методами контроля свойств и структуры материалов; с правилами рационального выбора материалов и методами их технологической обработки.

Задачи дисциплины:

- изучение основных сведений об атомно-молекулярной и кристаллической структуре материалов;
- изучение основных сведений о свойствах металлических и неметаллических материалов, в том числе, после термической и химико-термической обработок;
- изучение методов измерений и испытаний механических и технологических свойств материалов;
- изучение способов применения различных групп материалов в зависимости от технологического и функционального назначения изделий.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Материаловедение» изучается студентами первого курса, входит в теоретический блок общепрофессионального модуля раздела Б.1, обязательной части учебного плана по направлению подготовки по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по профилю подготовки бакалавров «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении».

Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин: "Физика", "Химия".

Входными компетенциями для изучения дисциплины являются:

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1, Физика);
- Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах (УКЕ-1; Химия).

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как «Технологические процессы в машиностроении», «Сопротивление материалов», «Процессы и операции формообразования», «Детали машин и основы конструирования», «Основы технологии машиностроения», «Физико-химические методы обработки», «Технология машиностроения», «Методы неразрушающего контроля». Сформированные компетенции дисциплины необходимы при выполнении курсового проектирования, при прохождении учебной и производственной практики, при выполнении выпускной квалификационной работы.

Указанные связи и содержание дисциплины «Материаловедение» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический

уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение» направлен на формирование следующих компетенций: УК-1, ОПК-1, ПК-5, ПК-6, УКЦ-2.

Код компетенции	Компетенция
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ПК-5	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров
ПК-6	Способен использовать различные методы испытаний физико-механических свойств, контроля технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
УК-1	З-УК-1	Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
	У-УК-1	Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
	В-УК-1	Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ОПК-1	З-ОПК-1	Знать: современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий
	У-ОПК-1	Уметь: провести сравнительный анализ и выбрать современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности людей и их

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
		защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий
	В-ОПК-1	Владеть: методами поиска, сбора, анализа информации о современных методах рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф, и применения их в профессиональной деятельности
ПК-5	З-ПК-5	Знать: закономерности и связи процессов проектирования и создания машин; технологию сборки; принципы разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах; принципы и правила проектирования режущего инструмента и технологической оснастки
	У-ПК-5	Уметь: выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них изделий, способы реализации основных технологических процессов; определять номенклатуру средств технологического оснащения; выполнять оптимизацию режимов резания для производственных условий цеха, сравнивать качество инструментов различных производителей, проектировать технологическую оснастку для разрабатываемого технологического процесса
	В-ПК-5	Владеть: навыками выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления из них изделий, оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора способов реализации основных технологических процессов
ПК-6	З-ПК-6	Знать: физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов; основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; методы проектных и проверочных расчетов; основные виды изнашивания и методы борьбы с ними; методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования
	У-ПК-6	Уметь: оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; выбирать способы восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся поверхностей деталей машин; методы стандартных испытаний по определению физико-

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
		механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования
	В-ПК-6	Владеть: навыками выбора методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий
УКЦ-2	3-УКЦ-2	Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности
	У-УКЦ-2	Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности
	В-УКЦ-2	Владеть: навыками выбора методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
В16	Профессиональное и трудовое воспитание	формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: -формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), -формирования культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
			пакетов.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- выбор способов и методов решения задач в процессе командной работы (лабораторные работы);
- решение задач по рациональному выбору материалов для проектирования изделий машиностроения с учетом механических, технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров (анализ ситуаций, рефлексия, самостоятельная работа);

Перечисленные мероприятия направлены на:

- выявление современных методов рационального использования материалов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;
- формирование у студентов трудовой мотивации и активной профессиональной позиции, личного трудолюбия;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения профессиональных нестандартных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, трудоемкость (в часах)					Обязат. текущий контроль успеваемости (Форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практические занятия	Лабораторная работа	Самостоятельная работа				
Раздел 1.										
1	Тема 1. Строение материалов. Дефекты кристаллической структуры	1	2			7		Т1-6	30	
2	Тема 2. Деформация и разрушение металлов. Практическое занятие № 2	2,3	2	2		7				
3	Тема 3. Механические свойства металлов и методы их определения. Практическое занятие № 3	4	0	2		7	ДЗ1-3			

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, трудоемкость (в часах)				Обязательный контроль успеваемости (Форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторная работа	Самостоятельная работа				
4	Тема 4. Диаграммы сплавов.	5	2			7				
5	Тема 5. Железо и его сплавы. Практическое занятие № 4	6		2		8	ПР-5			
Раздел 2.										
6	Тема 6. Термическая обработка сталей. Практическое занятие № 5	7	2		4	8	ПР-9	Т2-15 30		
7	Тема 7. Чугун. Практическое занятие № 6	8,9	2	4		7				
8	Тема 8. Углеродистые конструкционные стали.	10, 11	2	2	4	7				
9	Тема 9. Легированные конструкционные стали. Практическое занятие № 7	12		2	4	8	Д32-12			
10	Тема 10. Инструментальные материалы.	13	2			7				
11	Тема 11. Металлы и сплавы с особыми эксплуатационными свойствами					8				
12	Тема 12. Цветные металлы и сплавы. Практическое занятие №8	14, 15	2	2		7				
13	Тема 13. Неметаллические материалы.					8				
14	Тема 14. Композиционные материалы					8				
	ИТОГО:		16	16	8	104				
	Экзамен					36			40	
	Всего		180							100

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Строение материалов. Дефекты кристаллической структуры

Предмет материаловедения. Классификация материалов, основные принципы строения металлов, неметаллов и полимерных материалов. Кристаллическая структура материалов. Типы кристаллических решёток. Анизотропия. Идеальная и реальная структуры. Дефекты

кристаллической структуры: вакансии, дислокации, их связь со свойствами материалов. Жидкие кристаллы. Состав материала, его влияние на физические и технологические свойства материалов. Понятие о легировании. Кристаллизация и фазовые превращения в сплавах. Виды кристаллизации. Понятие о модификации. Основные закономерности кристаллизации: связь размера зерна и скорости охлаждения. Структура слитка, химическая неоднородность металлов. Нормальный и мартенситный рост кристаллов. Закон структурного соответствия.

Тема 2. Деформация и разрушение металлов. Методы упрочнения сплавов

Механизм и оценка пластических и упругих свойств. Условные и истинные напряжения. Упругая и пластическая деформация с точки зрения дислокационного механизма. Вязкое и упругое разрушение. Фрагментация зёрен. Сверхпластичность металлов и сплавов. Холодная и горячая деформации.

Принципы упрочнения. Упрочнение термической обработкой. Упрочнение пластическим деформированием. Наклеп и рекристаллизация.

Тема 3. Механические свойства металлов.

Характеристики механических свойств. Статические и динамических испытаниях. Определение прочности при испытаниях на растяжение. Твёрдость металлов. Шкалы твёрдости. Понятие износостойкости и изнашивание металлов.

Тема 4. Диаграммы состояния.

Типы соединений, образующие структуру сплавов. Правило фаз. Экспериментальное построение диаграмм. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.

Тема 5. Железо и его сплавы. Диаграмма состояния сплавов железо-цементит, железо-углерод. Легирующие элементы в железоуглеродистых сплавах.

Тема 6. Термическая обработка сталей.

Виды термической обработки. Диффузия в металлах и сплавах. Нагрев для снятия остаточных напряжений. Рекристаллизационный отжиг. Диффузионный отжиг (гомогенизация). Превращения в сталях при нагреве до аустенитного состояния. Основные виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.

Тема 7. Чугун.

Чугун как железоуглеродистый сплав. Классификация чугунов. Основные отличия и технологические свойства. Влияние типов выделения графита на свойства чугунов. Структурная диаграмма чугунов. Области применения различных типов чугунов.

Тема 8. Углеродистые конструкционные стали.

Понятие конструкционного материала. Условия работы и требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Конструкционная прочность. Классификация сталей и сплавов по основным эксплуатационным и технологическим свойствам: по составу, по качеству, по структуре и прочности. Влияние содержания углерода на свойства сталей.

Стали конструкционные углеродистые обыкновенного качества общего назначения. Маркировка, состав, свойства, применение.

Стали конструкционные углеродистые качественные. Маркировка, состав, свойства, применение.

Стали конструкционные повышенной обрабатываемости. Маркировка, состав, свойства, применение.

Тема 9. Легированные конструкционные стали.

Влияние легирующих элементов на свойства стали. Обозначения легирующих элементов.

Сталь конструкционная низколегированная для сварных конструкций. Основные группы сварных конструкций и применяемые стали. Маркировка, состав, свойства, применение.

Стали конструкционные легированные: хромистые, марганцевые, хромомарганцевые, хромованадиевые, хромокремниевые, хромокремнемарганцевые, хромоникелевые,

хромоникельмолибденовые, хромоникельмолибденованадиевые. Маркировка, состав, свойства, применение.

Сталь конструкционная легированная теплоустойчивая. Маркировка, состав, свойства, применение.

Сталь конструкционная легированная подшипниковая. Маркировка, состав, свойства, применение.

Сталь конструкционная легированная рессорно-пружинная. Маркировка, состав, свойства, применение.

Тема 10. Инструментальные материалы

Назначение инструментальных материалов, требования к ним.

Сталь инструментальная углеродистая. Маркировка, состав, свойства, применение.

Сталь инструментальная легированная. Маркировка, состав, свойства, применение. Сталь

инструментальная штамповая. Маркировка, состав, свойства, применение. Сталь

инструментальная валковая. Маркировка, состав, свойства, применение. Сталь

инструментальная быстрорежущая. Маркировка, состав, свойства, применение.

Твёрдые сплавы. Маркировка, состав, свойства, применение.

Сверхтвёрдые инструментальные материалы. Маркировка, состав, свойства, применение.

Тема 11. Стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие, жаропрочные, износостойкие.

Механизм коррозионного воздействия. Виды коррозии и коррозионного разрушения. Коррозионно-стойкие стали. Маркировка, состав, свойства, применение.

Понятие жаростойкости. Жаростойкие стали и сплавы. Маркировка, состав, свойства, применение. Понятие жаропрочности. Жаропрочные стали и сплавы. Маркировка, состав, свойства, применение.

Понятие износостойкости. Механизм износа. Способы снижения износа. Износостойкие стали. Маркировка, состав, свойства, применение.

Тема 12. Цветные металлы и сплавы.

Медь. Свойства меди. Влияние примесей на свойства меди. Сплавы на медной основе: латуни и бронзы. Маркировка, состав, свойства, применение.

Алюминий. Свойства алюминия. Сплавы на алюминиевой основе. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Маркировка, состав, свойства, применение.

Титан. Свойства титана. Сплавы на основе титана. Маркировка, состав, свойства, применение.

Магний. Свойства магния. Сплавы на основе магния. Маркировка, состав, свойства, применение.

Тема 13. Неметаллические материалы

Полимерные материалы, их структура, особенности свойств. Классификация пластмасс. Термопластичные и термореактивные пластмассы. Газонаполненные пластмассы. Физико-механические свойства пластмасс. Маркировка, состав, свойства, применение.

Неорганические материалы: графит, неорганическое стекло, стеклокристаллические материалы, керамические материалы. Физико-механические свойства неорганических материалов. Маркировка, состав, свойства, применение.

Клеящие материалы. Общие сведения, состав и классификация клеев. Конструкционные резиновые клеи. Неорганические клеи. Физико-механические свойства неорганических материалов. Маркировка, состав, свойства, применение.

Герметики: кремнийорганические, эпоксидные, фторкаучуковые, полиуретановые. Общие сведения, состав и классификация герметиков. Физико-механические свойства неорганических материалов. Маркировка, состав, свойства, применение.

Тема 14. Композиционные материалы.

Материалы с неметаллической матрицей. Общие сведения о карбоволокнитах, бороволокнитах, органоволокнитах. Физико-механические свойства неорганических материалов. Маркировка, состав, свойства, применение.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)		Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия		
1	Раздел 1. Тема 1. Строение материалов. Дефекты кристаллической структуры	2	-	0	7
2,3	Тема 2. Деформация и разрушение металлов.	2	2	0	7
4	Тема 3. Механические свойства металлов и методы их определения	-	2	0	7
5	Тема 4. Диаграммы сплавов.	2		0	7
6	Тема 5. Железо и его сплавы.	-	2	0	8
7	Раздел 2. Тема 6. Термическая обработка сталей.	2	-	0	8
8,9	Тема 7. Чугун.	2	4	0	7
10,11	Тема 8. Углеродистые конструкционные стали.	2	2	0	7
12	Тема 9. Легированные конструкционные стали.	-	2	0	8
13	Тема 10. Инструментальные материалы.	2	-	0	7
	Тема 11. Металлы и сплавы с особыми эксплуатационными свойствами	-	-	0	8
14,15	Тема 12. Цветные металлы и сплавы.	2	2	0	7
	Тема 13. Неметаллические материалы.	-	-	0	8
	Тема 14. Композиционные материалы	-	-	0	8
	Итого	16	16	0	104

Практические занятия

Занятие №1: изучение микрофотографий структуры сталей; определение размеров зерна по микрофотографиям.

Занятие №2: изучение твердости металлов с помощью твердомеров по Бринеллю.

Занятие №3: изучение твердости металлов с помощью твердомеров по Роквеллу.

Занятие №4: изучение структурных составляющих диаграммы состояния Fe-Fe₃C.

Занятие №5: сравнительная термообработка углеродистых сталей и чугуна.

Занятие №6: изучение механических характеристик чугуна и сталей.

Занятие № 7: распознавание марок сталей, решение задач по выбору марки стали.

Занятие № 8: сравнительное измерение твердости черных и цветных металлов.

Занятие № 9: термомеханические характеристики полимерных материалов (термические испытания эпоксидного полимера, оргстекла, полихлорвинила).

Темы лабораторных работ

1. Изучение микроструктуры термообработанных углеродистых и легированных сталей.
2. Прокаливаемость стали.

3. Термообработка (закалка и отпуск) углеродистых и легированных сталей.

Отчёт по лабораторным работам оформляется на листах формата А4 с титульным листом по принятой на кафедре форме.

В течение обучения студенты выполняют два домашних задания.

Домашнее задание №1. Структура и свойства материалов.

Заданы вопросы по кристаллизации и кристаллическому строению веществ и сплавов. Требуется аргументированно ответить на поставленные вопросы.

Объём работы – 8 часов.

Домашнее задание №2. Конструкционные материалы.

Заданы вопросы о возможности применения сталей для конкретных условий работы. Требуется аргументированно ответить на поставленные вопросы.

Объём работы – 8 часов.

Срок сдачи домашних заданий устанавливает преподаватель в соответствии с календарным планом дисциплины.

Отчёт по домашним заданиям оформляется на листах формата А4 с титульным листом по принятой на кафедре форме.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Материаловедение» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий занятия проводятся в форме лекций, лабораторных и практических занятий.

На лекциях и при выполнении лабораторных работ студенты получают практические навыки.

Практические занятия проводятся в форме решения задач по пройденной теме. Закрепление материала, изученного в аудитории, осуществляется путем выполнения домашних заданий. При работе на практических занятиях применяются следующие технологии: проектная работа, обучение на основе опыта, методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод).

Лабораторный практикум способствует активному усвоению теоретического материала и получению первых практических навыков по проведению эксперимента в области исследования материалов.

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются: традиционные технологии обучения в виде информационных лекций с целью ориентирования студентов и систематизации знаний; активные виды образовательных технологий (режим взаимодействия преподавателя и студента).

Для контроля усвоения студентом разделов данного курса широко используются тестовые технологии. Ответы на тесты позволяют судить об усвоении студентом данного курса.

Интерактивные технологии обучения предполагают режим взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

№	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Интерактивные формы обучения	Количество часов
1	Раздел 1	Лаб. работа Пр. занятия	Обучение на основе опыта, командная	8

2	Раздел 2	Лаб. работа Пр. занятия	работа	8
---	-----------------	----------------------------	--------	---

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

Организация самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний, полученных на занятиях.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к тестам, а также выполнение практических и домашних заданий.

Подготовка к экзамену согласно рабочему плану – 36 часов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
УК-1	З-УК-1	У-УК-1	В-УК-1	ДЗ1, ПР-5, Э
ОПК-1	З-ОПК-1	У-ОПК-1	В-ОПК-1	ДЗ2, Э
ПК-5	З-ПК-5	У-ПК-5	В-ПК-5	ДЗ1, ДЗ2, Т, ПР-9, Э
ПК-6	З-ПК-6	У-ПК-6	В-ПК-6	ДЗ1, ДЗ2, Т, ПР-9, Э
УКЦ-2	З-УКЦ-2	У-УКЦ-2	В-УКЦ-2	ДЗ1, ДЗ2, ПР-9, Э

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
Раздел 1.			30
Строение материалов. Дефекты кристаллической структуры.	ДЗ1	10	
Железо и его сплавы	ПР-5	10	
Аттестация раздела	Т1	10	
Раздел 2.			30
Углеродистые конструкционные стали. Легированные конструкционные стали.	ДЗ2	10	
Термическая обработка сталей	ПР-9	10	
Аттестация раздела	Т2	10	
Итого			60

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)

Критерий оценивания	Шкала оценивания
студент полностью раскрыл содержание теоретических вопросов, самостоятельно, без наводящих вопросов, решил предложенную задачу, смог разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	40-36
студент раскрыл содержание теоретических вопросов, продемонстрировал знания основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, что может выражаться в уверенном ответе на вопросы преподавателя, но не смог сразу разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике.	35-30
студент раскрыл содержание вопросов с большими затруднениями, требовалась помощь преподавателями в форме наводящих вопросов, напоминания алгоритмов решения задачи, студент затруднялся в объяснении решения задачи	29-24
студент не смог раскрыть содержание теоретических вопросов, продемонстрировать знания в решении задачи, даже если преподаватель пытался помочь в форме наводящих вопросов и напоминания алгоритмов решения задачи	23-0

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
	85-89	B
4 – «хорошо»	75-84	C
	70-74	D
	65-69	
3 – «удовлетворительно»	60-64	E
	2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
		учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Материаловедение»

1. Общая характеристика металлов. Типы кристаллических решёток металлов. Понятие полиморфизма и анизотропии.
2. Идеальная и реальная кристаллическая структура металлов. Дефекты в кристаллах.
3. Основные закономерности процесса кристаллизации. Строение металлического слитка. Факторы влияющие на размер зерна.
4. Диаграммы состояния: принцип построения и назначение.
5. Диаграмма состояния сплава «железо – цементит».
6. Механические свойства металлов и сплавов, способы определения.
7. Измерения твёрдости по шкалам Роквелла, Бринелля, Виккерса.
8. Характеристики показателей прочности и пластичности.
9. Основные виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Сущность, разновидности, основные режимы, назначение.
10. Закаливаемость и прокаливаемость стали.
11. Химико-термическая обработка
12. Термомеханическая обработка

13. Углеродистые стали; классификация по составу, прочности, качеству. Маркировка, свойства, применение.
14. Легированные стали; классификация сталей, области применения.
15. Влияние легирующих элементов на механические, технологические свойства стали.
16. Чугуны: классификация, область применения.
17. Коррозионностойкие материалы. Марки материалов и области применения.
18. Инструментальные стали
19. Твёрдые сплавы. Технология получения и способы применения.
20. Износостойкие материалы. Свойства и области применения.
21. Сплавы на основе меди. Бронзы и латуни. Химический состав, маркировка и применение.
22. Сплавы на основе алюминия. Химический состав, маркировка и применение.
23. Титановые сплавы. Химический состав, маркировка и применение.
24. Сплавы магния. Химический состав, маркировка и применение.
25. Классификация полимеров.
26. Волокнистые и слоистые пластмассы. Свойства, применения
27. Резиновые материалы. Общая характеристика, разновидности, способы получения, применение.
28. Композиционные материалы. Общая характеристика, разновидности, способы получения, применение.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Комаров, О. С. Материаловедение в машиностроении : учебник / О. С. Комаров, Л. Ф. Керженцева, Г. Г. Макаева ; под редакцией О. С. Комаров. — Минск : Высшая школа, 2009. — 304 с. — ISBN 978-985-06-1608-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20088.html> (дата обращения: 03.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Плошкин, В.В. Материаловедение: учеб. пособие для вузов / В. В. Плошкин.-2-е изд., перераб. и доп.- М.: Издательство Юрайт, 2015.-463 с.-Серия: Бакалавр. Базовый курс
3. Солнцев, Ю. П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения : учебное пособие / Ю. П. Солнцев, В. Ю. Пирайнен, С. А. Вологжанина. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2016. — 784 с. — ISBN 978-5-93808-276-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49796.html> (дата обращения: 03.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. Материаловедение: учебник.- М.: Издательский центр «Академия», 2013.-176 с.
2. Богодухов С.И. и др. Курс материаловедения в вопросах и ответах: учеб.пособие.-Изд. 4-е.-М.: Машиностроение, 2014.-352 с.

3. Бородулин В.Н. и др. Электротехнические и конструкционные материалы. - М.: Мастерство, 2000. - 280 с.
4. Волков Г.М., Зуев В.М. Материаловедение: учебник. - М.: Академия, 2008. - 398 с.
5. Сазонов, К. Е. Материаловедение. Свойства материалов. Методы испытаний. Лед и снег / К. Е. Сазонов. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2007. — 195 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17933.html> (дата обращения: 03.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
6. Материаловедение в машиностроении: учебник/А.М. Адашкин и др.- М.:ИздательствоЮрайт, 2014

Программное обеспечение:

Специальное программное обеспечение не требуется.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://www.elibrary.ru>.
2. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>
3. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
4. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система URL: IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный), компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5”, клавиатура, мышь, Adobe Reader

Аудитория 018 «Лаборатория Материаловедения Термообработки» предназначена для реализации практических занятий, лабораторных работ и оснащена следующим оборудованием:

1. Печь муфельная ПМ-8
2. Печь муфельная ПМ-141П-1250Т
3. Электронные весы GF-200
4. Микроскоп измерительный МБП-3
5. Твердомер ТРБ 5010

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Автор: старший преподаватель кафедры Технологии машиностроения Ю.В. Харина.