

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 12:04:59
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и технология конструкционных материалов

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

21.03.01 Нефтегазовое дело

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

**Разработка нефтяных и газовых месторождений, транспортировка, хранение и
переработка нефти и газа**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является обучение студентов знаниям о физических и химических превращениях в металлах и их сплавах, в неметаллических материалах; о свойствах конструкционных и инструментальных материалов, зависящих от их состава и строения; научным основам производства и обработки металлов и сплавов с учетом их состава и структуры для достижения эксплуатационных и технологических свойств, необходимых в машиностроении; ознакомление студентов с современными и перспективными технологиями получения и обработки черных и цветных металлов и сплавов, изготовления заготовок и деталей методами механической обработки, литья, пластической деформации, сварки и другими способами. В данном курсе рассматриваются также физико-химические процессы, протекающие при получении заготовок и изделий из композиционных материалов различными методами.

Задачи дисциплины:

Изучить основные группы металлов, их свойства и области применения. Сформировать понимание физической сущности явлений, происходящих в металлах при воздействии на них различных эксплуатационных факторов. Научить студентов использовать фундаментальные общеинженерные знания в области свойств и структуры конструкционных и инструментальных материалов. Дать студентам информацию об особенностях металлов и сплавов, применяемых в машиностроении.

Научить устанавливать связь между механическими, технологическими, эксплуатационными свойствами металлических материалов и их структурой, способами легирования, термической обработки; научить анализировать металлургические факторы качества сталей и промышленных цветных сплавов. Сформировать у студентов практические навыки в области термической обработки сталей и сплавов.

Дать студентам необходимые знания о производстве черных, цветных металлов и сплавов, о строении и свойствах металлов и способах изготовления деталей методами литья, пластической деформации, сварки, обработки резанием.

Научить студентов принимать и обосновывать конкретные технические решения по выбору конструкционного материала и его последующей обработке.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического	ОПК-1.1. Знает методы и технологии (в том числе инновационные) развития в области нефтегазового дела; научно-методическое обеспечение профессиональной деятельности, принципы профессиональной этики.
		ОПК-1.2. Умеет осуществлять исследовательскую деятельность по разработке и внедрению инновационных технологий в области нефтегазового дела; разрабатывать программы мониторинга и оценки результатов реализации профессиональной деятельности; разрабатывать информационно – методические материалы в области

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	<p>профессиональной деятельности: использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий; навыками анализа причин снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций; навыками использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.</p>
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p>ОПК-4.1. Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве; комплекс современных методов обработки результатов научно-исследовательской, практической технической деятельности с использованием имеющегося оборудования, приборов и материалов.</p>
		<p>ОПК-4.2. Умеет самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; анализировать внутреннюю логику научного знания; обосновывать свою мировоззренческую и социальную позицию и применять приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью; оценивать инновационные риски; сопоставлять и обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы.</p>
		<p>ОПК-4.3. Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ; основными направлениями развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли; навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ.</p>

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	Физика Химия Электротехника Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика	Основы разработки, транспортировки и переработки углеводородов ГИА
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения,		Термодинамика и теплопередача

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	обрабатывать и представлять экспериментальные данные		Нефтегазопромышленная геология и геофизика. Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа ГИА

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» составляет 3 зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для ОЧНОЙ формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)		
		1	2	3
Контактная работа, ак.ч.	54			54
в том числе:				
Лекции (ЛК)	18			18
Лабораторные работы (ЛР)	36			36
Практические/семинарские занятия (СЗ)				
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	45			45
Контроль (экзамен зачет с оценкой), ак.ч.	9			9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108		108
	зач.ед.	3		3

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для ОЧНО-ЗА-ОЧНОЙ формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)		
		1	2	3
Контактная работа, ак.ч.	36			36
в том числе:				
Лекции (ЛК)	18			18
Лабораторные работы (ЛР)	18			18
Практические/семинарские занятия (СЗ)				
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	72			72
Контроль (экзамен зачет с оценкой), ак.ч.				
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108		108
	зач.ед.	3		3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Введение. Металлические и неметаллические материалы.	Предмет материаловедения. Основные понятия, термины и определения. Строение материалов; типы межатомных связей, их влияние на свойства материалов. Кристаллические и аморфные материалы. Кристаллическое строение; основные типы кристаллических решеток; полиморфизм, изотропия и анизотропия.	ЛК, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	Дефекты кристаллического строения: вакансии, дислокации, границы зерен. Кристалл и зерно, влияние размера зерен на механические свойства.	
Первичная кристаллизация	Кинетика кристаллизации. Закон кристаллизации (по Тамману). Влияние скорости охлаждения (степени переохлаждения) на основные параметры процесса кристаллизации, величину зерна и свойства; Получение аморфных веществ, металлические стекла. Модифицирование.	ЛК, ЛР
Основы теории металлических и неметаллических соединений.	Основные понятия и термины: сплав, компонент, фаза, структура, равновесное и неравновесное состояние; Классификация типов соединений, компонентов, образующих структуру сплавов. Особенность строения и свойства, условия образования	ЛК, ЛР
Диаграммы состояния сплавов.	Зависимость свойств от строения и химического состава (закономерности Н.С. Курнакова); Диаграммы состояния сплавов из компонентов, образующих смеси, твердые растворы и химические соединения. Правила определения количества (количественного соотношения) фаз и химического состава фаз. Ликвация. Превращения в твердом состоянии: диффузионные и бездиффузионные.	ЛК, ЛР
Способы упрочнения сплавов.	Перекристаллизация; измельчение зерен при полиморфном превращении; влияние на свойства. Дисперсионное твердение; упрочнение при старении (отпуске) в результате выделения из пересыщенного твердого раствора дисперсных частиц упрочняющей фазы. Упрочнение пластическим деформированием (наклеп); упругая и пластическая деформации; влияние пластической деформации на структуру и свойства. Рекристаллизация. Холодная и горячая обработка давлением	ЛК, ЛР
Железо и его сплавы. Стали и чугуны.	Превращения железа при нагреве и охлаждении. Критические точки железа по Д.К. Чернову; Соединение железа с углеродом; фазы и структуры; диаграмма состояния железо-цементит. Критические точки стали. Стали. Классификация сталей по структуре, назначению и качеству. Влияние вредных и полезных примесей. Марки сталей по ГОСТ; Чугуны. Влияние химического состава на структуру и свойства чугуна. Графитизация, влияние скорости охлаждения (массы отливки) и химического состава; Белый чугун, структура, способ получения, свойства, применение; отбеливание чугуна. Чугуны с графитом; влияние графита на свойства.	ЛК, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	Серый, высокопрочный и ковкий чугуны; структура, способы получения, свойства, области применения, марки.	
Цветные металлы и сплавы.	<p>Алюминий, свойства.</p> <p>Деформируемые сплавы – дюралюминий; состав, структура и свойства в равновесном состоянии;</p> <p>Упрочнение - дисперсионное твердение; превращения, структура, свойства. Марки.</p> <p>Литейные сплавы – силумины; состав, структура, свойства, применение, марки. Сравнения со свойствами чугуна.</p> <p>Медь; свойства: медные сплавы - латуни и бронзы (оловянные и алюминиевые); состав, структура, свойства, применение.</p> <p>Деформируемые и литейные сплавы, применение в промышленности, марки.</p>	ЛК, ЛР
Неметаллические материалы. Основные понятия.	<p>Органические и неорганические материалы. Применение в технике.</p> <p>Полимерные материалы. Общие понятия. Классификация. Термопластичные и термореактивные полимеры. Влияние температуры на свойства.</p> <p>Состав, строение и свойства пластмасс. Пластмассы технического назначения.</p> <p>Антифрикционные пластмассы, их применение.</p> <p>Фрикционные материалы на базе асбополимеров (ферродо), их применение в машиностроении.</p>	ЛК, ЛР
Термическая обработка.	<p>Основные понятия. Место в технологическом процессе изготовления изделий.</p> <p>Превращения в сталях при нагреве.</p> <p>Превращения при охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Перлитные превращения; влияние скорости превращения на структуру и свойства.</p> <p>Мартенситное превращение. Мартенсит, его строение и свойства.</p>	ЛК, ЛР
Промышленные способы производства металлов и сплавов	<p>Производство чугуна. Производство стали.</p> <p>Производство цветных металлов.</p>	ЛК, ЛР
Литейное производство	<p>Физические основы производства отливок.</p> <p>Процессы взаимодействия литейной формы и отливки.</p> <p>Изготовление отливок в песчаных и металлических формах. Специальные виды литья.</p>	ЛК, ЛР
Обработка металлов давлением (ОМД)	<p>Классификация способов ОМД.</p> <p>Сущность процесса прокатки. Продукция прокатного производства. Прокатные станы.</p> <p>Основные способы горячей прокатки металлов.</p> <p>Основные способы холодной прокатки металлов.</p>	ЛК, ЛР
Сварочное производство	<p>Физическая сущность образования сварных соединений.</p> <p>Виды сварки. Электродуговая сварка.</p> <p>Газопламенная сварка. Электродуговая сварка.</p> <p>Современные виды сварки плавлением.</p> <p>Основные способы сварки давлением.</p>	ЛК, ЛР

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3
Лаборатория	3 Лаборатория материаловедения и специализированная лаборатория сварочных технологий, оборудованная индукционной плавильной печью, литейным и сварочным оборудованием.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 12 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Дальский А.М., Барсукова Т.М., Бухаркин Л.Н. и др. Технология конструкционных материалов. Учебник для студентов машиностроительных ВУЗов / Под общ. ред. Дальского А.М. – 5-е изд., испр. – М: Машиностроение, 2009. - 511с.

Дополнительная литература:

1. Дриц М.Е., Москалев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Учебник для студентов немашиностроительных специальностей ВУЗов. – М.: Высшая школа, 2007. – 446с.

2. Колесов С.Н., Колесов И.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для студентов ВУЗов., – М: Высшая школа, 2008. – 518с.

3. Солнцев Ю.П., Веселов В.А., Демьянцевич В.П., Кузин А.В., Чашников Д.И. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник для ВУЗов – 2-е изд., перер., доп. – М.: МИСИС, 2008. – 576с.

4. Фетисов Г.П., Карпман М.Г., Матюнин В.М. и др. Материаловедение и технология металлов: Учебник для ВУЗов по машиностроительным специальностям – М.:

Высшая школа, 2009. – 637с.

5. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для студентов ВУЗов / Под ред. В.С. Чередниченко. – 3-е изд., – М.: ОМЕГА-Л, 2008. – 751с.

6. Соколов Д.М., Дубенский Г.Г., Васин С.А. Технология конструкционных материалов. Учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов в 4 ч. – Тула.: Изд-во ТулГУ. – 2007.

7. Диаграммы состояния двойных металлических систем / Под общ. ред. Н.П. Лякишева. - М. : Машиностроение, 2000. - 448 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины: модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

2. Лабораторный практикум по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор кафедры машиностроительных
технологий

Должность, БУП

Подпись

Малькова М.Ю.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента недропользования и
нефтегазового дела

Наименование БУП

Подпись

Котельников А.Е.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Тюкавкина О.В.

Фамилия И.О.