ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Лазарев В. Е.
Пользователь: lazarevve
Дата подписания: 22.07.2024

В. Е. Лазарев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 Материаловедение
для направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 145

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Винник Д. А.
Пользователь: vinnikda
Дата подписания: 07.06.2024

Д. А. Винник

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Созыкина А. С.
Пользователь: sozykinaas
Дата подписания: 07.06.2024

А. С. Созыкина

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины - дать знания о природе и свойствах материалов, а также методах их упрочнения для наиболее эффективного использования в технике. Основные задачи дисциплины: знать закономерности формирования структуры материалов при затвердевании, пластической деформации и термической обработке; уметь устанавливать взаимосвязь комплекса физико-механических свойств со структурой; с позиций эксплуатационных требований научиться рационально выбирать материалы для обеспечения прочности, надежности и долговечности изделий.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина знакомит студентов с физической сущностью явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показывает влияние на свойства материалов; устанавливает зависимость между составом, строением и свойствами материалов; изучает теорию и практику различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надёжность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий; изучает основные группы металлических и неметаллических материалов, их свойства и область применения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и влияние этих явлений на свойства материалов Умеет: по зависимости между составом, строением и свойствами материалов назначать различные способы упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надёжность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий Имеет практический опыт: понятиями об основных группах металлических и неметаллических материалов, их свойствах и областях применения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.10.02 Математический анализ	1.О.21 Гидравлика и гидропневмопривод, 1.О.18 Детали машин и основы конструирования, 1.О.22 Механика жидкости и газа

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.10.02 Математический анализ	Знает: фундаментальные основы математики, включая математический анализ, необходимые для освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний Умеет: Имеет практический опыт: конкретными практическими приемами и навыками постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
Изучение процессов кристаллизации железо-углеродистых сплавов заданного состава	4,75	4.75
Изучение маркировок сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов	6	6
Реферат по разделу "Цветные металлы и сплавы"	6	6
Реферат по разделу "Конструкционные стали и сплавы"	6	6
Реферат по разделу "Неметаллические материалы"	6	6
Подготовка к зачету	7	7
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Строение и свойства материалов	8	4	0	4
2	Фазовые превращения. Диаграммы равновесных	2	2	0	0

	состояний				
3	Сплавы железо—углерод	6	2	0	4
4	Теория и практика термической обработки стали	10	4	0	6
5	Специальные стали	4	2	0	2
6	Цветные металлы и сплавы	1	1	0	0
7	Неметаллические материалы	1	1	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Типы связи в твёрдых телах. Понятия о кристаллической решетке и элементарной ячейке. Основные типы кристаллических решеток металлов. Явление полиморфизма. Анизотропия свойств кристаллов. Дефекты кристаллического строения металлов (д.к.с.). Влияние д.к.с. на свойства металлов	2
2	1	Упругая деформация. Механизм пластической деформации в моно- и поликристаллических телах. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Явление наклёпа. Хрупкое и вязкое разрушение. Явление хладноломкости. Схема Иоффе. Испытания на растяжение. Характеристики механических свойств металлов (жёсткость, прочность, пластичность, твёрдость, ударная вязкость, выносливость, износостойкость и др.) и методы их определения. Основные механизмы упрочнения металлических материалов. Взаимосвязь прочности, пластичности и вязкости. Процессы, происходящие при нагреве деформированного металла: возврат и рекристаллизация. Их влияние на свойства. Факторы, определяющие размер рекристаллизованного зерна. Холодная и горячая пластическая деформация.	2
3	2	Понятия сплава, компонента, фазы. Способы выражения концентрации сплавов. Типы фаз в металлических сплавах: твёрдые растворы (замещения и внедрения), химические соединения, промежуточные фазы. Основные типы диаграмм состояния двойных систем. Определение состава и количества фаз по диаграмме состояния. Связь свойств сплава с диаграммой состояния	2
4	3	Краткая характеристика фаз в сплавах железа с углеродом. Диаграмма состояния железо—цементит. Формирование структуры сплавов при медленном охлаждении. Структурные составляющие и свойства углеродистых сталей и белых чугунов. Общая характеристика сталей. Постоянные примеси и их влияние на свойства сталей. Серые чугуны, их классификация по форме графитных включений и структуре металлической основы.	2
5	4	Понятие о термической обработке. Классификация видов термической обработки. Критические точки стали. Химические элементы, входящие в состав сталей. Классификация легирующих элементов. Образование аустенита при нагреве. Рост зерна аустенита. Влияние размера зерна на свойства стали; перегрев и пережог. Распад аустенита при охлаждении. Диаграмма изотермических превращений переохлаждённого аустенита. Перлитное, мартенситное и бейнитное превращения аустенита. Влияние легирующих элементов на превращения аустенита. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Свойства продуктов распада аустенита.Превращения при отпуске закалённой стали. Влияние легирующих элементов на процессы отпуска. Изменение свойств стали при отпуске. Отпускная хрупкость.	2
6	4	Отжиг I рода. Виды отжига I рода (диффузионный, рекристаллизационный,	2

		для снятия напряжений).Отжиг II рода. Виды отжига II рода (полный, неполный, нормализация, сфероидизирующий и т.д.). Закалка стали. Выбор температуры охлаждения и охлаждающей среды для закалки. Закаливаемость и прокаливаемость; факторы, влияющие на них. Внутренние напряжения, возникающие при закалке. Способы закалки. Низкий, средний и высокий отпуск. Химико-термическая обработка сталей (ХТО)	
7	5	Классификация сталей по химическому составу, структуре и назначению. Маркировка сталей. Конструкционные стали. Основные требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Строительные стали. Арматурные стали. Стали для холодной штамповки. Улучшаемые стали. Стали для ХТО. Пружинные стали. Подшипниковые стали. Мартенситностареющие стали. Конструкционные стали специального назначения. Стали высокой износостойкости. Стали для криогенных температур. Стали повышенной обрабатываемости резанием. Коррозионностойкие стали. Жаростойкие стали и сплавы. Инструментальные стали. Твердые сплавы	2
8	6	Термическая обработка цветных сплавов. Закалка на пересыщенный твёрдый раствор и старение. Алюминий. Сплавы на основе алюминия. Классификация и термическая обработка алюминиевых сплавов. Медь. Сплавы на основе меди. Латуни, их свойства, маркировка и применение. Бронзы: состав, свойства, маркировка и области применения. Титан и его сплавы. Антифрикционные сплавы на оловянистой, свинцовой, цинковой и алюминиевой основе	1
8	7	Неметаллические материалы	1

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Пластическая деформация металлов.	2
2	1	Рекристаллизационный отжиг.	2
3	3	Анализ диаграммы состояний железо-углерод	2
4	3	Фазовые превращения и структура углеродистых сталей и чугунов	2
5	4	Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства углеродистой стали	2
6	4	Отпуск стали	2
7	4	Теория и практика термической обработки (семинар)	2
8	5	Маркировка сталей, цветных металлов и сплавов	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение процессов кристаллизации железо-углеродистых сплавов заданного состава	Материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам /И.В.Лапина, В.Л.Ильичев, А.С.Созыкина.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013.–81с. Стр.27-46 или любой источник из списка основной	3	4,75

	литературы		
Изучение маркировок сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов	Изучение маркировок сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов Материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам /И.В.Лапина, В.Л.Ильичев, А.С.Созыкина.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013.–81с. Стр.46-54 и 73-78	3	6
Реферат по разделу "Цветные металлы и сплавы"	1.Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для втузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил. главы XIX-XXIII стр. 378-422 или 2. Солнцев, Ю. П. Материаловедение Учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. - 3-е изд..перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2004. - 734,с.ил. раздел IV, стр. 478-538	3	6
Реферат по разделу "Конструкционные стали и сплавы"	1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для втузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил., глава XIV стр. 252-312 или 2. Солнцев, Ю. П. Материаловедение Учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям Ю. П.Солнцев, Е. И. Пряхин. - 3-е изд.. перераб. и доп. - СПб.:	3	6
Реферат по разделу "Неметаллические материалы"	1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для втузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил. часть II, стр. 434-520 или 2. Солнцев, Ю. П. Материаловедение Учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. - 3-е изд.. перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2004. - 734, [1] с. ил., раздел VIII и IX стр.582-664	3	6
Подготовка к зачету	Любой источник из списка основной литературы	3	7

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется

							в ПА
1	3	Текущий контроль	Реферат по конструкционным сталям	1	10	При оценивании результатов мероприятия используется балльно - рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) и № 25-13/09 от 10.03.2022). Максимальный балл 10. 10 баллов - за правильно оформленный полностью раскрытый реферат. 1 балл снимается за неправильное оформление. До 3 баллов снимается за незначительные ошибки и неточности. До 3 баллов снимается за неполностью раскрытую тему. До 5 баллов снимется за грубые ошибки.	зачет
2	3	Текущий контроль	Реферат по цветным металлам и сплавам	0,3	10	При оценивании результатов мероприятия используется балльно - рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) и № 25-13/09 от 10.03.2022). Максимальный балл 10. 10 баллов - за правильно оформленный полностью раскрытый реферат. 1 балл снимается за неправильное оформление. До 3 баллов снимается за незначительные ошибки и неточности. До 3 баллов снимается за неполностью раскрытую тему. До 5 баллов снимется за грубые ошибки.	зачет
3	3	Текущий контроль	Реферат по неметаллическим материалам	0,3	10	При оценивании результатов мероприятия используется балльно - рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) и № 25-13/09 от 10.03.2022). Максимальный балл 10. 10 баллов - за правильно оформленный полностью раскрытый реферат. 1 балл снимается за неправильное оформление. До 3 баллов снимается за незначительные ошибки и неточности. До 3 баллов снимается за неполностью раскрытую тему. До 5 баллов снимется за грубые ошибки.	зачет
4	3	Текущий контроль	Опрос 1	1	16	При оценивании результатов мероприятия используется балльно - рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) и № 25-13/09 от 10.03.2022). Опрос состоит: 1) из устной части в которой задаются 4 вопроса по теме. За каждый вопрос максимально 2 балла; 2) и тестовой части в которой 8 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Вес мероприятия 1, максимальный балл	зачет

						16.	
5	3	Текущий контроль	Опрос 2	1	16	При оценивании результатов мероприятия используется балльно - рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) и № 25-13/09 от 10.03.2022). Опрос состоит: 1) из устной части в которой задаются 4 вопроса по теме. За каждый вопрос максимально 2 балла; 2) и тестовой части в которой 8 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Вес мероприятия 1, максимальный балл 16.	зачет
6	3	Текущий контроль	Опрос 3	1	16	При оценивании результатов мероприятия используется балльно - рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) и № 25-13/09 от 10.03.2022). Опрос состоит: 1) из устной части в которой задаются 4 вопроса по теме. За каждый вопрос максимально 2 балла; 2) и тестовой части в которой 8 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Вес мероприятия 1, максимальный балл 16.	зачет
7	3	Текущий контроль	Контрольная работа "Маркировка сталей"	1	26	При оценивании результатов мероприятия используется балльно - рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) и № 25-13/09 от 10.03.2022). Контрольная работа состоит из 10 марок сталей для расшифровки и 3 марок для зашифровки. За каждый правильный ответ начисляется 2 балла. За правильный ответ с небольшими недочетами начисляется 1 балл. Вес мероприятия 1, максимальный балл 26.	зачет
8	3	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	9	Студент письменно отвечая на 9 вопросов из перечня контрольных вопросов. После проверки работы, в случае необходимости, преподаватель имеет право провести собеседование, позволяющее оценить сформированность компетенций. Продолжительность опроса - 30 минут. Задание оценивается следующим образом: За каждый правильный ответ присваивается 1 балл.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент письменно отвечая на 9 вопросов из перечня контрольных вопросов, имеющихся в системе Электронный ЮУрГУ и РПД дисциплины. После проверки работы, в случае необходимости, преподаватель имеет право провести собеседование, позволяющее оценить сформированность компетенций. Продолжительность опроса - 30 минут. Задание оценивается следующим образом: За каждый правильный ответ присваивается 1 балл.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-3	Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и влияние этих явлений на свойства материалов	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Умеет: по зависимости между составом, строением и свойствами материалов назначать различные способы упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надёжность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: понятиями об основных группах металлических и неметаллических материалов, их свойствах и областях применения	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Лахтин Ю. М. Материаловедение : Учебник для втузов. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М. : Машиностроение, 1990. - 528 с. : ил.
2. Солнцев Ю. П. Материаловедение : Учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. - 3-е изд.. перераб. и доп.. - СПб. : Химиздат, 2004. - 734, [1] с. : ил.
3. Материаловедение : Учеб. для вузов по направлению и специальностям в обл. техники и технологии: посвящ. памяти И. И. Сидорина / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др.; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. - 6-е изд., стер.. - М. : Издательство МГТУ, 2004. - 646 с.

б) дополнительная литература:

1. Геллер Ю. А. Материаловедение : Учеб. пособие для вузов / Под ред. А. Г. Рахштадта. - 6-е изд., перераб. и доп.. - М. : Металлургия, 1989. - 456 с. : ил.
2. Гуляев А. П. Инструментальные стали : справочник / А. П. Гуляев, К. А. Малинина, С. М. Саверина. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Машиностроение, 1975. - 272 с. : ил.

3. Карева Н. Т. Цветные металлы и сплавы : учеб. пособие / Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2008. - 111, [1] с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Металловедение и термическая обработка металлов : науч.-техн. и произв. журн. / Ред. журн.. - М. : Машиностроение, 1955-. -. URL: http://www.mitom.folium.ru/
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета / Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2001-. -. URL: http://vestnik.susu.ac.ru/

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам /И.В.Лапина, В.Л.Ильичев, А.С.Созыкина.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013.– 81с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам /И.В.Лапина, В.Л.Ильичев, А.С.Созыкина.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013.– 81с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14075-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. https://urait.ru/bcode/470775
2	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.] ; ответственный редактор Г. П. Фетисов. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 410 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15155-8. — Текст: электронный https://urait.ru/bcode/487629

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		аудитория, оснащенная мультимедийным проектором
Лабораторные занятия	230 (1)	Учебная лаборатория материаловедения, оснащённая: — печами для нагрева образцов; — твердомерами Бринелля и Роквелла; — ручными прокатными станами; — металлографическими микроскопами. 2. Плакаты и фолии (кодотранспаранты) по основным разделам курса. 3. Коллекция макрошлифов и изломов. 4. Модели кристаллических решёток металлов. 5. Раздаточный материал по теме «Сплавы железо—углерод». 6. Методические пособия к лабораторным работам. 7. Контрольные задания по основным разделам курса. 8. Учебные кинофильмы.