

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

Лейфа А.В. Лейфа

24 мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) образовательной программы – Энергообеспечение
предприятий

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 1,2 Семестр 2,3

Зачет 2,3 сем

Общая трудоемкость дисциплины 144.0 (академ. час), 4.00 (з.е)

Составитель Ю.В. Хондошко, старший преподаватель,

Энергетический факультет

Кафедра энергетики

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.18 № 143

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики

01.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Савина Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

24 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Савина Н.В. Савина

24 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

24 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

24 мая 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Формирование у студентов знаний атомно- кристаллического строения сплавов, типовых диаграмм состояний, влияния деформации и термической обработки на свойства сплавов, новых металлических и неметаллических материалов.

Задачи дисциплины:

- познание природы и свойств металлических и неметаллических материалов для наиболее эффективного использования их в технике;
- изучение основных характеристик материалов применяемых в энергетике и изменения свойств в процессе эксплуатации.

2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» входит в обязательную часть Блока 1 учебного плана. Для освоения данной дисциплины необходимо иметь знания в области химии и физики..

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИД-1.ОПК-5 - Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности; ИД-2.ОПК-5 - Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками

4. СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 4.00 зачетных единицы, 144.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7	
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9				
1	Строение и основные свойства металлов и сплавов. Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем.	2	4					6						9.8	Входной контроль. Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ
2	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния Fe-C. Углеродистые стали, чугуны.	2	8					6						12	Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ
3	Основы термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении	2	6					4						16	Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ
4	Легированные стали, область применения, термическая обработка. Цветные металлы и сплавы на их основе. Сплавы с особыми свойствами	3	6					8						17.8	Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ
5	Композиционные и неметаллические материалы	3	12					8						20	Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ

6	Зачет	2							0.2			
7	Зачет	3							0.2			
	Итого		36.0	0.0	32.0	0.0	0.4	0.0	0.0	75.6		

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Строение и основные свойства металлов и сплавов. Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем.	Атомно- кристаллическое строение металла. Дефекты строения реальных металлов и сплавов. Кристаллизация металлов. Аллотропические превращения в металлах (полиморфизм). Понятие о строении сплавов. Фазы в металлических сплавах. Твердые растворы, химические соединения, эвтектика. Экспериментальное построение диаграмм состояния. Диаграмма состояния сплавов, образующих неограниченные твердые растворы. Диаграмма состояния сплавов, образующих ограниченные твердые растворы. Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения. Особенности фазовых превращений в сплавах в твердом состоянии
2	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния Fe- C. Углеродистые стали, чугуны.	Микроструктура железоуглеродистых сплавов. Влияние постоянных примесей (N, S, P, Si, Mn) на свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей и чугунов. Механические свойства сталей и чугунов, методы их определения. Влияние методов получения сталей и чугунов на их свойства.
3	Основы термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении	Виды термической обработки. Превращения в железоуглеродистых сплавах при нагреве и охлаждении. Виды отжига. Технология закали и отпуска сталей, виды закали (ступенчатая, изотермическая). Закалка с нагревом ТВЧ. Термомеханическая обработка сталей. Дефекты закали. Превращения, происходящие при отпуске. Превращения, происходящие в поверхностном слое сплавов, при химико-термической обработке. Основные виды химико- термической обработки (цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация). Основные параметры и область применения различных видов химико-термической обработки
4	Легированные стали, область применения, термическая обработка. Цветные металлы и сплавы на их основе. Сплавы с особыми свойствами	Влияние легирующих элементов на структуру и свойства легированных сталей. Инструментальные, конструкционные, легированные стали и стали с особыми свойствами (нержавеющие, жаропрочные, износостойкие). Структурные классы легированных сталей. Термическая обработка легированных сталей. Медь и её сплавы. Применение медных сплавов в промышленности. Алюминий, магний, титан и их

	область применения, термическая обработка. Цветные металлы и сплавы на их основе. Сплавы с особыми свойствами	проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка и выполнение лабораторных работ	
5	Композиционные и неметаллические материалы	подготовка к контрольным работам; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка и выполнение лабораторных работ	20

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» используются традиционные и современные образовательные технологии. Из современных образовательных технологий применяются и компьютерные технологии, привлечение мультимедийной техники и интерактивной доски, технологии активного обучения, проблемного обучения. Применяются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: проблемные ситуации, компьютерные симуляции.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя: консультации и помощь при выполнении индивидуального задания, консультации по разъяснению материала, вынесенного на самостоятельную проработку, индивидуальную работу студента, в том числе в компьютерном классе ЭФ или в библиотеке.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, индивидуальные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств.

Примерный перечень вопросов к зачету:

2 семестр

1. Кристаллическое строение металлов, характеристики кристаллической решетки. Основные типы кристаллографических систем.
2. Реальное строение металлов и сплавов.
3. Основы теории сплавов. Взаимодействие компонентов, образующих сплав, в твердом состоянии.
4. Диаграммы состояния, их экспериментальное построение.
5. Превращения в твердом состоянии. Явление полиморфизма.
6. Диаграмма состояния железо-углерод. Структурные составляющие диаграммы, критические линии и точки.
7. Методы получения сталей.
8. Классификация углеродистых сталей. Влияние примесей на их свойства.
9. Классификация чугунов. Структура и свойства. Процесс получения.
10. Механические свойства сталей и методы их определения.
11. Влияние пластической деформации на свойства сталей.
12. Классификация и виды термической обработки.
13. Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация.

3 семестр

1. Легированные стали, классификация и маркировка.
2. Влияние легирующих элементов на свойства легированных сталей.
3. Конструкционные легированные стали.
4. Инструментальные легированные стали.
5. Легированные стали с особыми свойствами.
6. Сплавы на основе меди, их термическая обработка, область применения.
7. Сплавы на основе алюминия, их термическая обработка, область применения.
8. Сплавы на основе титана, их термическая обработка, область применения.
9. Сплавы на основе магния, их термическая обработка, область применения.
10. Металло- и минералокерамика.
11. Полимерные материалы, классификация, свойства и область применения.
12. Резиновые материалы.
13. Композиционные материалы

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

а) литература

1. Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211805> (дата обращения: 12.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Давыдов, Д. А. Болдырев, Л. И. Попова, М. Н. Тюрков. — Москва, Вологда : Инфра- Инженерия, 2020. — 424 с. — ISBN 978-5-9729-0417-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98417.html> (дата обращения: 26.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
2	ЭБС IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/	Электронно- библиотечная система IPRbooks — научно- образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
3	ЭБС ЮРАЙТ https://urait.ru	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования

2	https://www.gis-tek.ru/	ГИС ТЭК – федеральная государственная информационная система, содержащая информацию о состоянии и прогнозе развития топливно-энергетического комплекса РФ
---	---	---

10. МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Занятия по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» проводятся в специализированных помещениях, представляющих собой аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ с лабораторным оборудованием, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно- библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду университета.

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

В качестве материально- технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал лекций представлен в виде презентаций

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории.

На лабораторных занятиях и для выполнения самостоятельной работы студенты используют переносной компьютерный класс, оборудованный ноутбуками со специализированным программным обеспечением.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Зачет	2,3 сем,	0.4 акад. часа
Лекции	8.0	(акад. часа)
Практические занятия	0.0	(акад. часа)
Лабораторные работы	8.0	(акад. часа)
ИКР	0.0	(акад. часа)
Самостоятельная работа	127.6	(акад. часа)

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 144.0 (акад. часа), 4.00 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	С е м е с т р	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	Строение и основные свойства металлов и сплавов. Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем.	2	0.5							7.3	Входной контроль. Защита отчетов по лабораторным работам
2	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния Fe-C. Углеродистые стали, чугуны.	2	0.5		1					12.5	Блиц-опрос на лекции. Защита отчетов по лабораторным работам
3	Основы термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении	2	1		1					14	Блиц-опрос на лекции. Защита отчетов по лабораторным работам
4	Легированные стали, область применения, термическая обработка. Цветные металлы и сплавы на их основе. Сплавы с особыми свойствами	2	1		2					18	Блиц-опрос на лекции. Защита отчетов по лабораторным работам
5	Композиционные и неметаллически	2	1							12	Блиц-опрос на лекции. Защита

	е материалы										отчетов по лабораторным работам
6	Общие сведения о свойствах материалов в электрическом поле.	3	0.5							7.3	Блиц-опрос на лекции. Защита отчетов по лабораторным работам
7	Диэлектрические материалы	3	1		1					12.5	Блиц-опрос на лекции. Защита отчетов по лабораторным работам
8	Полупроводниковые материалы	3	1		1					14	Блиц-опрос на лекции. Защита отчетов по лабораторным работам
9	Проводниковые материалы	3	1		1					18	Блиц-опрос на лекции. Защита отчетов по лабораторным работам
10	Магнитные материалы	3	0.5		1					12	Блиц-опрос на лекции. Защита отчетов по лабораторным работам
11	Зачет	2					0.2				
12	Зачет	3					0.2				
	Итого		8.0	0.0	8.0	0.0	0.4	0.0	0.0	127.6	

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Строение и основные свойства металлов и сплавов. Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем.	Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ	7.3
2	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния Fe- C. Углеродистые стали, чугуны.	Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ	12.5
3	Основы термической обработки.	Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ	14

	Превращения при нагреве и охлаждении		
4	Легированные стали, область применения, термическая обработка. Цветные металлы и сплавы на их основе. Сплавы с особыми свойствами	Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ	18
5	Композиционные и неметаллические материалы	Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ	12
6	Общие сведения о свойствах материалов в электрическом поле.	Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ	7.3
7	Диэлектрические материалы	Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ	12.5
8	Полупроводнико-вые материалы	Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ	14
9	Проводниковые материалы	Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ	18
10	Магнитные материалы	Контрольная работа, подготовка к выполнению лабораторных работ	12