

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Материаловедения, сварочных и аддитивных технологий»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 21 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Современные технологии и инжиниринг в теплоэнергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Константинова Марина
Витальевна
Дата подписания: 27.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Балановский
Андрей Евгеньевич
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Сушко Светлана
Николаевна
Дата подписания: 29.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-5 Способность учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ОПК ОС-5.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-5.1	Обосновывает использование материалов для теплотехнических установок и систем, обеспечивающих получение, преобразование, транспорт и использование теплоты. Показывает знания о влиянии способа обработки, формирующей необходимую структуру и свойства материалов	Знать строение материалов и общие закономерности формирования их структуры, эксплуатационные свойства материалов и их зависимость от строения, группы материалов, используемые в промышленности, в частности в сфере энергетики и основные способы переработки материалов в изделия. Уметь оценивать и прогнозировать поведение материалов и изменение их свойств в зависимости от обработки в изделия и эксплуатационных факторов. Владеть навыками выбора материалов и назначения технологических процессов их переработки в изделия.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Оборудование ТЭС», «Проектная деятельность»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3

Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы строения металлов и сплавов	1	2					1, 3	5	Тест
2	Механические свойства металлов					1	2	1, 2, 3	6	Тест
3	Процессы формирования структуры сплавов					2, 3	4	1, 2, 3	7	Тест
4	Углеродистые стали и чугуны	4	2	1, 2	4	4	2	1, 2, 3	8	Тест
5	Основы термической обработки	5	4	3	4			1, 2, 3	7	Тест
6	Легированные стали	6	4	4	4	5	4	1, 2, 3	8	Тест
7	Цветные металлы и сплавы на их основе			5, 6	4			1, 2, 3	7	Тест
8	Неметаллические и композиционные материалы					6, 7	4	1, 2, 3	7	Тест
9	Технология конструкционных материалов	9	4					1, 3	5	Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16		16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы строения металлов и сплавов	Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения. Фазовый состав сплавов. Диаграммы состояния.
2	Механические свойства металлов	Общая характеристика механических свойств. Механические свойства, определяемые при статических, динамических и циклических нагрузках.
3	Процессы формирования структуры сплавов	Кристаллизация. Пластическая деформация. Влияние нагрева на структуру свойства деформированного металла.
4	Углеродистые стали и чугуны	Диаграмма "железо-углерод". Структура, свойства и применение углеродистых сталей и чугунов. Влияние углерода на механические свойства сталей. Формы выделения графита в чугунах, влияние на механические свойства.
5	Основы термической обработки	Фазовые превращения в сталях при различных процессах: при нагреве, при охлаждении. Превращения, протекающие в переохлажденном аустените (перлитное, бейнитное, мартенситное). Технология термической обработки. Закалка, отпуск, отжиг, нормализация. Химико-термическая обработка.
6	Легированные стали	Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения и на механические свойства. Структурные классы легированных сталей. Стали общего назначения. Типовая термообработка Стали специального назначения.
7	Цветные металлы и сплавы на их основе	Общая характеристика цветных металлов и сплавов. Маркировка цветных металлов и сплавов на их основе.
8	Неметаллические и композиционные материалы	Полимеры: строение, классификация, свойства, применение. Общие сведения о композиционных материалах
9	Технология конструкционных материалов	Основные способы производства изделий. Литейное производство. Обработка металлов давлением: ковка, штамповка, волочение, прессование, прокатка. Влияние способа производства и последующей обработки на механические свойства изделий.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Изучение микроструктуры и свойств	2

	углеродистых сталей	
2	Изучение микроструктуры и свойств чугунов	2
3	Термическая обработка сталей	4
4	Изучение микроструктуры и свойств легированных сталей	4
5	Изучение микроструктуры и свойств сплавов на основе цветных металлов	2
6	Классификация, маркировка, свойства и применение цветных металлов и сплавов	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Механические свойства и конструкционная прочность	2
2	Формирование структуры сплавов при кристаллизации	2
3	Пластическая деформация и рекристаллизация металла	2
4	Диаграмма состояния «железо - углерод»	2
5	Классификация и маркировка свойства и применение металлических материалов	4
6	Классификация, строение и свойства полимеров	2
7	Композиционные материалы. Общая характеристика, классификация	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	27
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	13
3	Подготовка к зачёту	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Гусева Е.А., Константинова М.В. Материаловедение: учеб. пособие – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018. – 166 с.
2. Электронный курс Материаловедение. Технология конструкционных материалов

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=3987>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Константинова М.В Гусева Е.А., Основы материаловедения: учеб. пособие – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 130 с.

2. Электронный курс Материаловедение. Технология конструкционных материалов
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=3987>

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Гусева Е.А., Константинова М.В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов м/у по освоению дисциплины /совт: Гусева Е.А. ИРНИТУ 2018– 33 с. ег-140866.

2. Гусева Е. А. Технология конструкционных материалов. Краткий курс: учебное пособие / Е. А. Гусева, М. В. Константинова, 2015. - 156 с.

3. Электронный курс Материаловедение. Технология конструкционных материалов
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=3987>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Тест

Описание процедуры.

необходимо пройти тест в аудитории или дистанционном формате

Критерии оценивания.

тесты считаются успешно сданным при 70-80 % правильных ответов

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-5.1	Демонстрирует знания об особенностях строения металлических и неметаллических материалов; процессах формирования структуры и влияние ее на механические свойства материалов; основных способах	Выполнение и защита лабораторных работ, тестирование, устное собеседование, итоговый тест

	<p>переработки материалов в изделия. Умеет обосновать выбор материала для конкретных условий эксплуатации, учитывая способ получения изделия. Владеет навыками назначения обработки, формирующей микроструктуру и свойства изделий.</p>	
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет сдается устно (личная беседа с преподавателем) или в дистанционном формате по результатам итогового теста.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<p>Зачет считается успешно сданным, если студент правильно отвечает на большинство вопросов. Демонстрирует знания о связи микроструктуры и свойств материала, может предложить способы влияния на микроструктуру. Обосновывает выбор материала для конкретных условий эксплуатации, учитывая обработку, формирующую необходимую структуру и свойства</p>	<p>Студент не знает основных положений курса, либо не понимает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при ответах, с большим затруднением выполняет</p>

7 Основная учебная литература

1. Материаловедение : [Учеб. для вузов по специальностям в обл. техники и технологии / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др., 2002. - 646.
2. Лахтин Ю. М. Основы металловедения : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, 1988. - 318, [2].
3. Константинова М. В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : словарь-справочник / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, Л. В. Шведкова, 2014. - 158.
4. Константинова М. В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2016. - 211.
5. Константинова М. В. Основы материаловедения : учебное пособие по направлениям подготовки бакалавров 21.03.01 "Нефтегазовое дело", 21.05.04 "Горное дело", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" [и др.] / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2019. - 129.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Термическая обработка в машиностроении : справочник / А. В. Арндарчук [и др.] ; под ред.: Ю. М. Лахтина, А. Г. Рахштадта, 1980. - 783.
2. Гусева Е. А. Материаловедение : учебное пособие по направлениям подготовки бакалавров 21.03.01 "Нефтегазовое дело", 21.05.04 "Горное дело", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" [и др.] / Е. А. Гусева, М. В. Константинова, 2018. - 165.
3. Гусева Е. А. Материаловедение : учебное пособие / Е. А. Гусева, М. В. Константинова, 2020. - 250.
4. Константинова М. В. Строение и свойства металлических материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, 2022. - 115.
5. Константинова М. В. Железоуглеродистые сплавы : лабораторный практикум / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2022. - 90.
6. Константинова М. В. Технология обработки металлических материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2023. - 116.
7. Константинова М. В. Материаловедение. Избранные главы : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2024. - 107.
8. Константинова М. В. Материаловедение цветных сплавов : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, А. И. Карлина, 2025. - 100.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1164 Микроскоп МИМ-7
2. 1151 Микроскоп МИМ-8м
3. 11505 Твердомер ТШ-2
4. 11506 Твердомер ТК-2
5. Печь муфельная ПМ-8 (6.5л,550-900С)
6. Печь муфельная ЭКПС 10

7. Оверхед-проектор Geha Ecovision24.1

8. Проектор Sanyo PLC-SU70