

**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»**

---

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

---

Бурение нефтяных и газовых скважин

---

Квалификация: Горный инженер (специалист)

---

Форма обучения: заочная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Гусева Елена Александровна  
Дата подписания: 03.06.2025

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

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Шмаков Андрей  
Константинович  
Дата подписания: 09.06.2025

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-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли	ОПК-1.4
ОПК-7 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области физических процессов горного и нефтегазового производства.	ОПК-7.3

### 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-1.4	Способен использовать знания о превращениях в материалах при различных процессах формирования структуры, устанавливать общие закономерности в процессе эксперимента	<b>Знать</b> закономерности формирования микроструктуры материалов; основные механические свойства материалов и их зависимость от внутреннего строения; <b>Уметь</b> оценивать и прогнозировать поведение материалов и изменения их свойств в зависимости от внутреннего строения, а также способа изготовления деталей; <b>Владеть</b> навыками назначения метода термической обработки сталей, формирующей необходимые изделию свойства
ОПК-7.3	Применяет результаты научно-технических разработок, систематизируя и обобщая достижения в области физических процессов горного и нефтегазового производства, знания о взаимосвязи микроструктуры материалов, химического состава со свойствами, а также со способами обработки и переработки в изделия.	<b>Знать</b> свойства, классификацию и маркировку сталей, чугунов и цветных металлов и сплавов; группы металлических и неметаллических материалов, используемые в промышленности в частности в нефтегазовой отрасли, а также основные способы получения изделий. <b>Уметь</b> обосновать выбор используемого материала для конкретных условий эксплуатации; <b>Владеть</b> навыками выбора материала конкретного назначения,

		учитывая способы получения и обработки
--	--	--

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Детали машин и основы конструирования», «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	Учебный год № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	16	16
лекции	10	10
лабораторные работы	6	6
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	88	88
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

#### Учебный год № 2

№ 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, 2, 4	9	Контрольная работа
2	Механические свойства металлов	2	2					1, 2, 4	9	Контрольная работа
3	Процессы формирования структуры сплавов	3	2					1, 2, 4	9	Контрольная работа
4	Углеродистые	4	2	1, 2,	6			1, 2,	15	Контрольн

	стали и чугуны			3				3, 4		ая работа
5	Основы термической обработки	5	2					1, 2, 4	10	Контрольная работа
6	Легированные стали							1, 2, 4	9	Контрольная работа
7	Цветные металлы и сплавы на их основе							1, 2, 4	9	Контрольная работа
8	Неметаллические и композиционные материалы							1, 2, 4	9	Контрольная работа
9	Технология конструкционных материалов. Общие сведения							1, 2, 4	9	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		10		6				92	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Учебный год № 2

№	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 и свойства деформированного металла.
4	Углеродистые стали и чугуны	Диаграмма "железо - углерод". Классификация и маркировка углеродистых сталей. Структура, свойства и применение углеродистых сталей и чугунов. Влияние углерода на механические свойства сталей. Формы выделения графита в чугунах. Влияние химического состава на механические свойства
5	Основы термической обработки	Фазовые превращения в сталях при различных процессах: нагреве, охлаждении. Превращения, протекающие в переохлажденном аустените (перлитное, бейнитное, мартенситное). Технология термической обработки. Закалка, отпуск, отжиг, нормализация. Химико-термическая обработка
6	Легированные стали	Классификация 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. Пластмассы, резины – общие сведения.
9	Технология конструкционных материалов. Общие сведения	Основные способы производства изделий. Литейное производство. Обработка металлов давлением: ковка, штамповка, волочение, прессование, прокатка. Обработка резанием. Сварка. Влияние способа производства и последующей обработки на механические свойства изделий

### 4.3 Перечень лабораторных работ

#### Учебный год № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Диаграмма состояния «железо - углерод»	2
2	Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей	2
3	Изучение микроструктуры и свойств чугунов	2

### 4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

### 4.5 Самостоятельная работа

#### Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Итоговый тест	9
2	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	18
3	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	6
4	Проработка разделов теоретического материала	55

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 лабораторным работам:

1.Константинова М.В Гусева Е.А., Основы материаловедения: учеб. пособие – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 130 с. ег-22299

2 Электронное обучение ИРНИТУ Материаловедение. Технология конструкционных материалов. <https://el.istu.edu/course/view.php?id=3874>

### 5.1.2 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. er-14086
2. Гусева Е. А. Технология конструкционных материалов. Краткий курс: учебное пособие / Е. А. Гусева, М. В. Константинова, 2015. - 156 с.
- 3 Электронное обучение ИРНИТУ Материаловедение. Технология конструкционных материалов. <https://el.istu.edu/course/view.php?id=3874>

## 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 учебный год 2 | Контрольная работа

##### Описание процедуры.

Контрольная работа содержит вопросы, охватывающие все разделы курса. Вариант контрольной работы выдается преподавателем в системе электронных курсов. Выполнение контрольной работы производится студентом самостоятельно с использованием методических указаний и рекомендованной литературы. Контрольная работа сдается преподавателю перед началом занятий по данной дисциплине во время экзаменационной сессии.

##### Критерии оценивания.

Контрольная работа считается принятой, если в ней полностью и с обоснованием раскрыты все вопросы

### 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-1.4	Демонстрирует знания об особенностях внутреннего строения материалов, процессах формирования структуры и влияние их на свойства материалов. Умеет оценивать и прогнозировать поведение материалов и изменения их свойств в зависимости от внутреннего строения и способа изготовления деталей, Владеет	Сделаны и защищены лабораторные работы. Успешно пройдено тестирование. Успешная сдача зачета по дисциплине.

	навыками выбора методов термической обработки сталей.	Фонд оценочных средств
ОПК-7.3	Знает основные группы материалов. Знает способы получения изделий, формирование структуры при этом и влияние способа производства на свойства изделия. Умеет обосновать выбор используемого материала для конкретных условий эксплуатации; Владеет навыками выбора материала для конкретных условий эксплуатации, учитывая способы получения и обработки.	Сделаны и защищены лабораторные работы. Успешно пройдено тестирование. Успешная сдача зачета по дисциплине. Фонд оценочных средств

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Обучение студентов происходит в дистанционном формате.

Зачет выставляется на основании сделанных (присланных) и оцененных преподавателем лабораторных работ, контрольной работы и итогового теста, сделанного в дистанционном формате.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<p>Демонстрирует знания об особенностях внутреннего строения материалов, процессах формирования структуры и влияние их на свойства материалов. Знает основные группы материалов. Знает способы получения изделий, формирование структуры при этом и влияние способа производства на свойства изделия.</p> <p>Умеет оценивать и прогнозировать поведение материалов и изменения их свойств в зависимости от внутреннего строения и способа изготовления деталей.</p> <p>Умеет обосновать выбор используемого материала для конкретных условий эксплуатации;</p> <p>Владеет навыками выбора методов термической обработки сталей; навыками выбора материала для конкретных условий эксплуатации, учитывая способы получения и обработки.</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. Лахтин Ю. М. Материаловедение : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева, 2013. - 527.
2. Материаловедение : [Учеб. для вузов по специальностям в обл. техники и технологии / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др., 2002. - 646.
3. Гусева Е. А. Технология конструкционных материалов. Краткий курс : учебное пособие / Е. А. Гусева, М. В. Константинова, 2015. - 156.
4. 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. 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.
2. Гусева Е. А. Материаловедение. Технология материалов : электронный курс / Е. А. Гусева, 2022
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. Строение и свойства металлических материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, 2022. - 115.
6. Константинова М. В. Железоуглеродистые сплавы : лабораторный практикум / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2022. - 90.
7. Константинова М. В. Технология обработки металлических материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2023. - 116.
8. Константинова М. В. Материаловедение. Избранные главы : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2024. - 107.
9. 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**

1. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
2. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP\_prof\_64, XP\_prof\_32 - поставка 2010

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. 1166 Микроскоп МИМ-7
2. 11505 Твердомер ТШ-2
3. Оверхед-проектор Gaha Ecovision24.1
4. Печь муфельная ПМ-8 (6.5л,550-900С)
5. Муфельная печь ПМ-10