

**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

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Гусева Елена Александровна  
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: Шмаков Андрей  
Константинович  
Дата подписания: 08.06.2025

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**

| <b>Код, наименование компетенции</b>                                                                                                                                                                                               | <b>Код индикатора компетенции</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 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**

| <b>Код индикатора</b> | <b>Содержание индикатора</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Результат обучения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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;<br><b>Уметь</b> оценивать и прогнозировать поведение материалов и изменения их свойств в зависимости от внутреннего строения, а также способа изготовления деталей;<br><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.<br><b>Уметь</b> обосновать выбор используемого материала для конкретных условий эксплуатации;<br><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<br>(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

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины | Виды контактной работы |              |       |              |         |              | СРС     |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|----------------------------------------------|------------------------|--------------|-------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|-------------------------------|
|          |                                              | Лекции                 |              | ЛР    |              | ПЗ(СЕМ) |              |         |              |                               |
|          |                                              | №                      | Кол.<br>Час. | №     | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                            | 3                      | 4            | 5     | 6            | 7       | 8            | 9       | 10           | 11                            |
| 1        | Основы строения металлов и сплавов           | 1                      | 2            |       |              |         |              | 1, 2, 4 | 9            | Контрольн ая работа           |
| 2        | Механические свойства металлов               | 2                      | 2            |       |              |         |              | 1, 2, 4 | 9            | Контрольн ая работа           |
| 3        | Процессы формирования структуры сплавов      | 3                      | 2            |       |              |         |              | 1, 2, 4 | 9            | Контрольн ая 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 | Контрольн ая работа |
| 6 | Легированные стали                                    |   |    |   |   |  |  | 1, 2, 4 | 9  | Контрольн ая работа |
| 7 | Цветные металлы и сплавы на их основе                 |   |    |   |   |  |  | 1, 2, 4 | 9  | Контрольн ая работа |
| 8 | Неметаллические и композиционные материалы            |   |    |   |   |  |  | 1, 2, 4 | 9  | Контрольн ая работа |
| 9 | Технология конструкционных материалов. Общие сведения |   |    |   |   |  |  | 1, 2, 4 | 9  | Контрольн ая 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. er-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