

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Технологии металлов и конструирования

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.17.Материаловедение. технология конструкционных материалов

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Тепловые электрические станции (для набора 2020)

Форма обучения очная, заочная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

изучение основных технологических процессов производства металлов и сплавов и их переработку в конечный продукт, соответствующий определенному служебному назначению, их анализ, выявление взаимосвязи, а так же знакомство с применяемым оборудованием и технологической оснастки.; формирование теоретических знаний по проблемам материаловедения и технологии конструкционных материалов; применение практических знаний материалов в технических конструкциях.

Задачи изучения дисциплины:

изучение взаимосвязи и взаимозависимости химического состава, структуры и свойств машиностроительных материалов. Ознакомление с основами строения сплавов, их поведения в процессе термической обработки и пластической деформации, свойствами и назначением промышленных сплавов, неметаллических материалов и их эффективного использования в технических конструкциях.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Курс «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» базируется на знаниях, полученных студентами в процессе изучения физики, математики, химии. Знания и навыки, приобретенные студентами в процессе изучения данного курса, используются в дальнейшем при освоении учебных дисциплин. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1-ом семестре.

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам |  | Всего часов |
|--|----------------------------|--|-------------|
|  | 1 семестр                  |  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            |  | 144         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 34                         |  | 34          |
| лекционные (ЛК)                            | 17                         |  | 17          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 0                          |  | 0           |
| лабораторные (ЛР)                          | 17                         |  | 17          |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 74                         |  | 74          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Экзамен                    |  | 36          |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |  |             |

#### Заочная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам |  | Всего часов |
|--|----------------------------|--|-------------|
|  | 1 семестр                  |  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            |  | 144         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 8                          |  | 8           |
| лекционные (ЛК)                            | 4                          |  | 4           |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 0                          |  | 0           |
| лабораторные (ЛР)                          | 4                          |  | 4           |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 100                        |  | 100         |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Экзамен                    |  | 36          |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |  |             |

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Планируемые результаты освоения образовательной программы   |  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|--|---|
| Код и наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины   | Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности   |
| ОПК-4Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок | ОПК-4-ИД-1О- 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 | Знать: 1.Состав и строение сплавов. 2. Фазовые превращения в сплавах в твердом состоянии. 3. Способы изменения свойств.<br>Уметь: 1. Выбрать материал для изготовления детали. 2. Оценить требуемые свойства детали в зависимости от эксплуатационного назначения. 3. Выбрать способ обработки для изменения свойств.<br>Владеть: 1. Методикой выбора материалов. 2. Методикой определения свойств. 3. Методикой выбора способа термообработки. |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | ОПК-4 ИД-4 - Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике | Знать: Способы термической обработки для изменений свойств сплавов<br>Уметь: Анализировать экономичность способа обработки; выбирать режимы термообработки<br>Владеть: Методикой выбора режимов термообработки; критериями анализа целесообразности и экономичности |
|--|---|---|

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                              | Темы раздела  | Всего часов | Аудиторные занятия |         |    | СРС |
|--------|---------------|---|---|-------------|--------------------|---------|----|-----|
|        |               |   |   |             | ЛК                 | ПЗ (СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Кристаллическое строение сплавов. Кристаллизация  | Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации                    | 7           | 1                  |         | 2  | 4   |
|        | 2             | Механические свойства. Наклеп и рекристаллизация. | Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов | 10          | 2                  |         | 2  | 6   |
|        | 3             | Строение сплавов. Диаграммы состояния             | Типовые диаграммы состояния   | 8           | 2                  |         |    | 6   |
|        | 4             | Железоуглеродистые сплавы                         | Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны  | 15          | 2                  |         | 3  | 10  |
|        | 5             | Термическая обработка                             | Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка.  | 18          | 2                  |         | 4  | 12  |
|        | 6             | Цветные металлы и сплавы                          | Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы  | 10          | 2                  |         | 2  | 6   |
| 2      | 7             | Литейное производство                             | Производство заготовок способом литья: литье в песчано-глинистые формы, в кокиль, центробежное литье и др.                          | 8           | 2                  |         |    | 6   |
|        | 8             | Обработка металлов давлением                      | Производство заготовок пластическим деформированием: прокатка, прессование, волочение и др.   | 8           | 2                  |         |    | 6   |
|        | 9             | Сварочное производство                            | Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварочного соединения.              | 8           | 2                  |         |    | 6   |
|        | 10            | Обработка резанием                                | Формообразование поверхностей деталей резанием.   | 8           |                    |         | 2  | 6   |
|        | 11            | Неметаллические материалы.                        | Резина, пластмассы.   | 8           |                    |         | 2  | 6   |
| Итого  |               |   |   | 108         | 17                 | 0       | 17 | 74  |

##### 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                              | Темы раздела  | Всего часов | Аудиторные занятия |         |    | СРС |
|--------|---------------|---|---|-------------|--------------------|---------|----|-----|
|        |               |   |   |             | ЛК                 | ПЗ (СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Кристаллическое строение сплавов. Кристаллизация  | Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации                    | 5           |                    |         |    | 5   |
|        | 2             | Механические свойства. Наклеп и рекристаллизация. | Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов | 10          |                    |         |    | 10  |
|        | 3             | Строение сплавов. Диаграммы состояния             | Типовые диаграммы   | 10          |                    |         |    | 10  |
|        | 4             | Железоуглеродистые сп                             | Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны  | 14          | 2                  |         | 2  | 10  |
|        | 5             | Термическая обработка                             | Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка.  | 14          | 2                  |         | 2  | 10  |
|        | 6             | Цветные металлы и сплавы                          | Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы  | 10          |                    |         |    | 10  |
| 2      | 7             | Литейное производство                             | Производство заготовок способом литья: литье в песчано-глинистые формы, в кокиль, центробежное литье и др.                          | 10          |                    |         |    | 10  |
|        | 8             | Обработка металлов давлением                      | Производство заготовок пластическим деформированием: прокатка, прессование, волочение и др.   | 10          |                    |         |    | 10  |
|        | 9             | Сварочное производство                            | Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварочного соединения.              | 10          |                    |         |    | 10  |
|        | 10            | Обработка резанием                                | Формообразование поверхностей деталей резанием.   | 10          |                    |         |    | 10  |
|        | 11            | Неметаллические материалы.                        | Резина, пластмассы.   | 5           |                    |         |    | 5   |
| Итого  |               |   |   | 108         | 4                  | 0       | 4  | 100 |

#### 3.4. Содержание разделов дисциплины

##### 3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема   | Содержание   | Трудоемкость (в часах)  |     |   |   |
|--------|---------------|--|--|---|-----|---|---|
|        |               |  |  | ОФО   | ЗФО |   |   |
| 1      | 1             | Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации                     | Введение в дисциплину. Классификация металлов. Кристаллическое строение металлов. Кристаллические решетки металлов. Реальное строение металлических кристаллов. Дефекты кристаллического строения. Анизотропия свойств кристалла. Кристаллизация. Строение слитка. Превращения в твердом состоянии. Полиморфизм. Строение сплавов: механические смеси, твердые растворы, химические соединения | 1   |     |   |   |
|        | 2             | Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов. | Роль материала и его характеристик в обеспечении нормальной эксплуатации изделий; основные понятия механических, физических, химических свойств и эксплуатационных характеристик материалов. Упругая и пластическая деформации.  | 2   |     |   |   |
|        | 3             |  | Типовые диаграммы состояния  | Двойные сплавы: правило фаз; правило отрезков. Диаграммы состояния двойных сплавов. | 2   |   |   |
|        | 4             |  |  | Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны  | 2   | 2 | 2 |
|        | 1             |  |  |   |     |   |   |



|   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |
|---|---|--|--|--|--|--|---|---|---|
| 1 | 1 | Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации | Изучение фазового строения черных сплавов. Изучение макро- и микроанализа. Изучение методов определения твердости материалов         | 2  |  |  |   |   |   |
|   | 1 | 3  | Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов. | Двойные сплавы: правило фаз; правило отрезков; диаграммы состояния для сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии; диаграммы состояния для сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии; диаграммы состояния для сплавов, образующих химические соединения; диаграммы состояния для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов | 2  |  |   |   |   |
|   |   |  |  | 4  | Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны                                   | Анализ диаграммы «железо-цементит» Углеродистые и легированные стали, чугуны, микроструктуры | 3   | 2 |   |
|   |   |  |  | 5  | Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка. | Провести термообработку стали. Проанализировать изменение механических свойств               | 2   | 2 |   |
|   | 2 | 2  | 1  | 1  | 5  | Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка.               | Изучение микроструктур сталей после термообработки. Определить критический диаметр методом торцевой закалки | 2 | 2 |
|   |   |  |  |  | 6  | Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы                                   | Изучение строения, маркировка жаропрочных износостойких инструментальных сталей                             |   |   |
|   |   |  |  |  | 10   | Формообразование поверхностей деталей резанием.  | Изучения способов обработки лезвийным инструментом  |   |   |
|   |   |  |  |  | 11   | Неметаллические материалы. Резина, пластмассы.   | Изучение строения полимеров, композиционных керамических сплавов; их свойств, применени:                    |   |   |

### 3.6. Самостоятельная работа студентов

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение   | Виды самостоятельной работы     | Трудоемкость (в часах) |     |
|--------|---------------|--|---------------------------------|------------------------|-----|
|        |               |  |                                 | ОФО                    | ЗФО |
| 1      | 1             | Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации                     | Подготовка к контрольной работе | 4                      | 5   |
| 1      | 2             | Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов. | Подготовка к тестированию       | 6                      | 10  |
| 1      | 3             | Типовые диаграммы состояния  | Подготовка к тестированию       | 6                      | 10  |
| 1      | 4             | Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны   | Подготовка к тестированию       | 10                     | 10  |
| 1      | 5             | Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка.   | Подготовка к тестированию       | 12                     | 10  |
| 1      | 6             | Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы.  | Подготовка к тестированию       | 6                      | 10  |
| 2      | 7             | Производство заготовок способом литья: литье в песчано-глинистые формы, в кокиль, центробежное литье и др.                           | Подготовка к тестированию       | 6                      | 10  |
| 2      | 8             | Производство заготовок пластическим деформированием: прокатка, прессование, волочение и др.  | Подготовка к тестированию       | 6                      | 10  |
| 2      | 9             | Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физикохимические основы получения сварочного соединения.                | Подготовка к тестированию       | 6                      | 10  |
| 2      | 10            | Формообразование поверхностей деталей резанием.  | Подготовка к тестированию       | 6                      | 10  |
| 2      | 11            | Неметаллические материалы. Резина, пластмассы.   | Подготовка к тестированию       | 6                      | 5   |

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1. Основная литература

###### 5.1.1. Печатные издания

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник / Арзамасов Владимир Борисович [и др.] ; под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепашкина. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2011. - 448 с. - (Высшее профессиональное образование)
2. Колесов Святослав Николаевич. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник / Колесов Святослав Николаевич, Колесов Игорь Святославович. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 2007. - 535 с.

###### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. Материаловедение. 3-е изд., пер. и доп. Учебник для прикладного бакалавриата. Плошкин В.В. 2018 / Гриф УМО ВО, ISBN: 978-5-534-01063-3 Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/20ACA691-8F87-4627-A262-CE7A7754A988>
2. Материаловедение в машиностроении. Учебник для бакалавров Адашкин А.М., Климов В.Н., Онегина А.К., Седов Ю.Е. 2016 / Гриф УМО, ISBN: 978-5-534-02183-7 Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/5A4E31FB-4BC4-4CDF-8097-1B57F15C81C1>

##### 5.2. Дополнительная литература

###### 5.2.1. Печатные издания

1. Кулинич Лев Петрович. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб. пособие: в 2 т. Т. 1 / Кулинич Лев Петрович, Кулинич Татьяна Алексеевна. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 312 с.
2. Кулинич Лев Петрович. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб. пособие: в 2 т. Т. 2 / Кулинич Лев Петрович, Кулинич Татьяна Алексеевна. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 356 с.

###### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Материаловедение и технология материалов. Фетисов Г.П., 2017. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/B7535AE0-7A04-4F47-B1CB-E80D5F960EA0>

##### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Электронные библиотеки - [http://lib.prometey.org/?cat\\_id=8](http://lib.prometey.org/?cat_id=8) Техника [http://lib.prometey.org/?cat\\_id=8](http://lib.prometey.org/?cat_id=8) Техника; <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»  
Справочные ресурсы: <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

#### 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

#### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

|  |   |
|--|---|
| Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа                                      | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте      |
|  |   |

|   |   |
|---|---|
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | аудитории, закреплённой расписанием по факультету   |
| Учебные аудитории для промежуточной аттестации        |   |
| Помещение для самостоятельной работы                  | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре |

#### 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В самостоятельной работе студенты руководствуются консультациями научного руководителя и содержанием дисциплины.

Разработчик/группа разработчиков: Лапшакова Лариса Александровна - доцент кафедры ТМ и К

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 01.09.2020 г. № 1)**

**Согласована с выпускающей кафедрой**

Заведующий кафедрой

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.