

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

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Технологии металлов и конструирования

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.14. 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 2018)

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.	72		72
лекционные (ЛК)	36		36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0		0
лабораторные (ЛР)	36		36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36		36
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен		36

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		
--	--	--

### Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	2 семестр		
Общая трудоемкость			144
Аудиторные занятия, в т.ч.	16		16
лекционные (ЛК)	8		8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0		0
лабораторные (ЛР)	8		8
Самостоятельная работа студентов (СРС)	92		92
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен		36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-4	способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: 1. Классификацию металлов и их сплавов 2. Состав и строение материалов 3. Свойства материалов

Знать	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав и строение сплавов</li> <li>2. Фазовые превращения в сплавах в твердом состоянии</li> <li>3. Способы изменения свойств</li> </ol>
	<p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификацию металлов и сплавов</li> <li>2. Состав и строение сплавов</li> <li>3. Фазовые превращения в сплавах в твердом состоянии</li> <li>4. Способы термической обработки для изменения свойств сплавов</li> </ol>
Уметь	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать материал для изготовления детали</li> <li>2. Оценить требуемые свойства детали</li> </ol>
	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать материал для изготовления детали</li> <li>2. Оценить требуемые свойства детали в зависимости от эксплуатационного назначения</li> <li>3. Выбрать способ обработки для изменения свойств</li> </ol>
	<p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать способ обработки для изменения свойств в зависимости от эксплуатационного назначения</li> <li>2. Анализировать экономичность способа термообработки</li> <li>3. Выбрать режимы термообработки</li> </ol>
Владеть	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методикой выбора материалов</li> <li>2. Методикой определения свойств</li> </ol>
	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методикой выбора материалов</li> <li>2. Методикой определения свойств</li> <li>3. Методикой выбора способа термообработки</li> </ol>
	<p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методикой выбора способа термообработки</li> <li>2. Методикой выбора режимов термообработки</li> <li>3. Критериями анализа целесообразности и экономичности</li> <li>4. Способностью к работе в малых инженерных группах</li> </ol>

### 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации	8	2		4	2
2	2	Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов.	4	2			2
3	3	Типовые диаграммы состояния	10	2		4	4
4	4	Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны	16	6		6	4
5	5	Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка.	16	6		6	4
6	6	Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы.	10	2		4	4
7	7	Производство заготовок способом литья: литье в песчано-глинистые формы, в кокиль, центробежное литье и др.	10	4		2	4
8	8	Производство заготовок пластическим деформированием: прокатка, прессование, волочение и др.	12	4		4	4
9	9	Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварочного соединения.	6	2		2	2
10	10	Формообразование поверхностей деталей резанием.	6	2		2	2
11	11	Неметаллические материалы. Резина, пластмассы.	6	2		2	2
12	12	Поведение материалов в эксплуатации.	4	2			2
Итого			108	36	0	36	36

#### Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	

1	1	Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации	6				6
2	2	Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов.	6				6
3	3	Типовые диаграммы состояния	8				8
4	4	Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны	14	2		2	10
5	5	Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка.	14	2		2	10
6	6	Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы.	10	2			8
7	7	Производство заготовок способом литья: литье в песчано-глинистые формы, в кокиль, центробежное литье и др.	14	2		2	10
8	8	Производство заготовок пластическим деформированием: прокатка, прессование, волочение и др.	12			2	10
9	9	Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварочного соединения.	6				6
10	10	Формообразование поверхностей деталей резанием.	8				8
11	11	Неметаллические материалы. Резина, пластмассы.	6				6
12	12	Поведение материалов в эксплуатации.	4				4
Итого			108	8	0	8	92

### 3.2. Лекционные занятия

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	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

2	2	Роль материала и его характеристик в обеспечении нормальной эксплуатации изделий; основные понятия механических, физических, химических свойств и эксплуатационных характеристик материалов. Упругая и пластическая деформации.
3	3	Двойные сплавы: правило фаз; правило отрезков. Диаграммы состояния двойных сплавов.
4	4	Диаграмма «железо-цементит» Углеродистые стали: влияние углерода на свойства стали; влияние постоянных примесей на свойства стали; маркировка углеродистых сталей Чугуны: процесс графитизации; структура чугуна; форма графита; свойства чугуна; маркировка чугунов
5	5	Классификация видов термообработки. Влияние термической обработки на свойства стали. Выбор температуры закали. Закалочные среды. Прокаливаемость. Внутренние напряжения. Способы закали. Дефекты, возникающие при закалке. Отжиг и нормализация. Отпуск. Превращения при отпуске. Диаграмма изотермического распада аустенита. Поверхностная закалка сталей. Химико-термическая обработка: цементация, нитроцементация, цианирование, и др.
6	6	Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы.
7	7	Производство заготовок способом литья: литье в песчано-глинистые формы, в кокиль, центробежное литье. Производство заготовок способом литья: литье под давлением, литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые формы.
8	8	Производство заготовок пластическим деформированием: прокатка, прессование, волочение Производство заготовок пластическим деформированием: ковка, штамповка
9	9	Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварочного соединения.

10	10	Формообразование поверхностей деталей резанием. Кинематические и геометрические параметры процесса резания.
11	11	Неметаллические материалы. Резина, пластмассы.
12	12	Поведение материалов в эксплуатации.

### Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	
4	4	Диаграмма «железо-цементит». Углеродистые стали: влияние углерода на свойства стали; влияние постоянных примесей на свойства стали; маркировка углеродистых сталей Диаграмма «железо-цементит». Легированные стали: маркировка и применение легированных сталей Диаграмма «железо-цементит». Чугуны: процесс графитизации; структура чугуна; форма графита; свойства чугуна; маркировка чугунов .
5	5	Классификация видов термообработки. Влияние термической обработки на свойства стали. Выбор температуры заковки. Закалочные среды. Прокаливаемость. Внутренние напряжения. Способы заковки. Дефекты, возникающие при заковке. Отжиг и нормализация. Отпуск. Превращения при отпуске. Диаграмма изотермического распада аустенита. Поверхностная заковка сталей. Химико-термическая обработка
6	6	Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы.
7	7	Производство заготовок способом литья: литье в песчано-глинистые формы, в кокиль, центробежное литье. Производство заготовок способом литья: литье под давлением, литье по вы-плавляемым моделям, литье в оболочковые формы.

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

### 3.4. Лабораторные занятия

## Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Изучение фазового строения черных сплавов. Изучение макро- и микроанализа. Изучение методов определения твердости материалов
3	3	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
4	4	Анализ диаграммы «железо-цементит» (углеродистые стали) Анализ диаграммы «железо-цементит» (чугуны, ) Углеродистые и легированные стали, чугуны, микроструктуры
5	5	Провести термообработку стали. Проанализировать изменение механических свойств Изучение микроструктур сталей после термообработки Определить критический диаметр методом торцевой закалки
6	6	Изучение свойств, строения, маркировок конструкционных сплавов Изучение свойств, строения, маркировок жаропрочных, износостойких, инструментальных и штамповочных сплавов
7	7	Литье в оболочковые формы, литье в кокиль
8	8	Обработка металлов давлением: вытяжка Обработка металлов давлением: прокатка, прессование
9	9	Изучение процессов электродуговой сварки

10	10	Изучения способов обработки лезвийным инструментом
11	11	Изучение строения полимеров, резин, композиционных и керамических сплавов; их свойств, применения

### Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
4	4	Анализ диаграммы «железо-цементит»
5	5	Провести термообработку стали. Проанализировать изменение механических свойств. Изучение микроструктур сталей после термообработки. Определить критический диаметр методом торцевой закалки
7	7	Литье в оболочковые формы, литье в кокиль
8	8	Изучение процессов прокатки, прессования

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.	Подготовка к контрольной работе
2	2	Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов.	Подготовка к тестированию
3	3	Типовые диаграммы состояния	Подготовка к тестированию
4	4	Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны	Подготовка к тестированию
5	5	Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка.	Подготовка к тестированию

6	6	Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы.	Подготовка к тестированию
7	7	Производство заготовок способом литья: литье в песчано-глинистые формы, в кокиль, центробежное литье и др.	Подготовка к тестированию
8	8	Производство заготовок пластическим деформированием: прокатка, прессование, волочение и др.	Подготовка к тестированию
9	9	Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварочного соединения.	Подготовка к тестированию
10	10	Формообразование поверхностей деталей резанием.	Подготовка к тестированию
11	11	Неметаллические материалы. Резина, пластмассы.	Подготовка к тестированию
12	12	Поведение материалов в эксплуатации.	Подготовка к тестированию

### Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.	Подготовка к тестированию
2	2	Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов.	Выполнение контрольной работы
3	3	Типовые диаграммы состояния	Выполнение контрольной работы
4	4	Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны	Выполнение контрольной работы
5	5	Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка.	Выполнение контрольной работы
6	6	Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы.	Выполнение контрольной работы
7	7	Производство заготовок способом литья: литье в песчано-глинистые формы, в кокиль, центробежное литье и др.	Подготовка к тестированию

8	8	Производство заготовок пластическим деформированием: прокатка, прессование, волочение и др.	Подготовка к тестированию
9	9	Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварочного соединения.	Подготовка к тестированию
10	10	Формообразование поверхностей деталей резанием.	Подготовка к тестированию
11	11	Неметаллические материалы. Резина, пластмассы.	Подготовка к тестированию
12	12	Поведение материалов в эксплуатации.	Подготовка к тестированию

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
4	4	лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии	8
5	5	лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии	8
5	5	лабораторные занятия	Работа в малых группах	4

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

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

##### 6.1. Основная литература

###### 6.1.1. Печатные издания

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник / Арзамасов Владимир Борисович [и др.] ; под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепихина. - 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.

###### 6.1.2. 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->

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>

## **6.2. Дополнительная литература**

### **6.2.1. 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. Т2 / Кулинич Лев Петрович, Кулинич Татьяна Алексеевна. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 356 с.

### **6.2.2. Издания из ЭБС**

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

## **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Электронные библиотеки - [http://lib.prometeey.org/?cat\\_id=8](http://lib.prometeey.org/?cat_id=8) Техника [http://lib.prometeey.org/?cat\\_id=8](http://lib.prometeey.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.

## **7. Перечень программного обеспечения**

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

Программное обеспечение специального назначения:

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1, ауд. 03-120 Учебная аудитория для проведения курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы. Комплект специализированной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная. Мультимедийное оборудование (переносное): ноутбук, проектор. ПК-6 шт. (в т.ч. преподавательский), принтер - 3 шт. Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1 корпус 1, ауд. 08-311 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная, меловая. Мультимедийное оборудование (переносное): ноутбук, проектор, экран.

## **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

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

Разработчик/группа разработчиков: Лапшакова Лариса Александровна - доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 01.09.2018 г. № 1)**