

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«___» _____ 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 2023)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели 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 3 курсе в 5-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.

| Виды занятий | Семестр 5 | Всего часов |
|---|-----------|-------------|
| 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) | | |

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-4 | ИД-2ОПК-4 Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач в профессиональной деятельности | <p>Знать: 1. Классификацию металлов и сплавов</p> <p>2. Состав и строение сплавов</p> <p>3. Фазовые превращения в сплавах в твердом состоянии</p> <p>4. Способы термической обработки для изменения свойств сплавов</p> <p>Уметь: 1. Выбрать способ обработки для изменения свойств в зависимости от эксплуатационного назначения</p> <p>2. Анализировать экономичность способа термообработки</p> <p>3. Выбрать режимы термообработки</p> <p>Владеть: 1. Методикой выбора способа термообработки</p> <p>2. Методикой выбора режимов термообработки</p> <p>3. Критериями анализа целесообразности и экономичности</p> <p>4. Способностью к работе в малых инженерных группах</p> |

3. 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 | | | С Р С |
|--------|---------------|---|---|-------------|--------------------|--------------------|--------|-------------|
| | | | | | Л К | П З (С З) | Л Р | |
| 1 | 1.1 | Кристаллическое строение сплавов. Кристаллизация | Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации | 7 | 1 | 0 | 2 | 4 |
| | 1.2 | Механические свойства. Наклеп и рекристаллизация. | Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов | 10 | 2 | 0 | 2 | 6 |
| | 1.3 | Строение сплавов. Диаграммы состояния | Типовые диаграммы состояния | 8 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| | 1.4 | Железоуглеродистые сплавы | Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны | 15 | 2 | 0 | 3 | 10 |
| | 1.5 | Термическая обработка | Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка | 18 | 2 | 0 | 4 | 12 |
| | 1.6 | Цветные металлы и сплавы | Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы | 10 | 2 | 0 | 2 | 6 |
| 2 | 2.1 | Литейное производство | Производство заготовок способом литья: литье в песчано-глинистые формы, в кокиль, центробежное литье и др. | 8 | 2 | 0 | 0 | 6 |

| | | | | | | | | |
|-------|-----|------------------------------|--|-----|----|---|----|----|
| | 2.2 | Обработка металлов давлением | Производство заготовок пластическим деформированием: прокатка, прессование, волочение и др. | 8 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| | 2.3 | Сварочное производство | Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварочного соединения. | 8 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| | 2.4 | Обработка резанием | Формообразование поверхностей деталей резанием. | 8 | 0 | 0 | 2 | 6 |
| | 2.5 | Неметаллические материалы. | Резина, пластмассы. | 8 | 0 | 0 | 2 | 6 |
| Итого | | | | 108 | 17 | 0 | 17 | 74 |

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--|--|------------------------|
| 1 | 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 |
| | 1.2 | Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и | Роль материала и его характеристик в обеспечении нормальной эксплуатации изделий; основные понятия механических, физических, химических свойств и | 2 |

| | | | | |
|---|-----|--|---|---|
| | | свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов. | эксплуатационных характеристик материалов. Упругая и пластическая деформации. | |
| | 1.3 | Типовые диаграммы состояния | Двойные сплавы: правило фаз; правило отрезков. Диаграммы состояния двойных сплавов. | 2 |
| | 1.4 | Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны | 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 | 2 |
| | 1.5 | Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка. | Классификация видов термообработки. Влияние термической обработки на свойства стали. Выбор температуры закалки. Закалочные среды. Прокаливаемость. Внутренние напряжения. Способы закалки. 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. | 2 |
| | 1.6 | Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы. | Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы | 2 |
| 2 | 2.1 | Производство заготовок способом литья: литье в песчано-глинистые | Производство заготовок способом литья: литье в песчано-глинистые формы, в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые формы. | 2 |

| | | | | |
|--|-----|---|--|---|
| | | формы, в кокиль, центробежное литье и др. | | |
| | 2.2 | Производство заготовок пластическим деформированием: прокатка, прессование, волочение и др. | Производство заготовок пластическим деформированием: прокатка, прессование, волочение, ковка, штамповка | 2 |
| | 2.3 | Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физикохимические основы получения сварочного соединения. | Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварочного соединения. | 2 |

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|------|------------|------------------------|
| | | | | |

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--|--|------------------------|
| 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 |
| | 1.2 | Пластическая | Роль материала и его характеристик в | 2 |

| | | | | |
|---|-----|---|--|---|
| | | деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов. | обеспечении нормальной эксплуатации изделий; основные понятия механических, физических, химических свойств и эксплуатационных характеристик материалов. Упругая и пластическая деформации. | |
| | 1.4 | Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны | Анализ диаграммы «железо-цементит» Углеродистые и легированные стали, чугуны, микроструктуры | 3 |
| | 1.5 | Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка. | Провести термообработку стали. Проанализировать изменение механических свойств | 2 |
| | 1.5 | Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка. | Изучение микроструктур сталей после термообработки Определить критический диаметр методом торцевой закалки | 2 |
| | 1.6 | Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы. | Изучение свойств, строения, маркировок жаропрочных, износостойких, инструментальных и штамповочных сплавов | 2 |
| 2 | 2.4 | Формообразование поверхностей деталей резанием. | Изучения способов обработки лезвийным инструментом | 2 |
| | 2.5 | Неметаллические материалы. Резина, пластмассы. | Изучение строения полимеров, резин, композиционных и керамических сплавов; их свойств, применения | 2 |

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

| Модуль | Номер раздела | Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение | Виды самостоятельной деятельности | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--|-----------------------------------|------------------------|
| 1 | 1.1 | Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации | Подготовка к контрольной работе | 4 |
| | 1.2 | Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов. | Подготовка к тестированию | 6 |
| | 1.3 | Типовые диаграммы состояния | Подготовка к тестированию | 6 |
| | 1.4 | Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны | Подготовка к тестированию | 10 |
| | 1.5 | Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка. | Подготовка к тестированию | 12 |
| | 1.6 | Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы. | Подготовка к тестированию | 6 |
| 2 | 2.1 | Производство заготовок способом литья: литье в песчано-глинистые формы, в кокиль, центробежное литье и др. | Подготовка к тестированию | 6 |
| | 2.2 | Производство заготовок пластическим деформированием: прокатка, прессование, волочение и др. | Подготовка к тестированию | 6 |

| | | | | |
|--|-----|---|---------------------------|---|
| | 2.3 | Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физикохимические основы получения сварочного соединения. | Подготовка к тестированию | 6 |
| | 2.4 | Формообразование поверхностей деталей резанием. | Подготовка к тестированию | 6 |
| | 2.5 | Неметаллические материалы. Резина, пластмассы. | Подготовка к тестированию | 6 |

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. 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.

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 Адаскин 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. Т2 / 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

| Название | Ссылка |
|--|---|
| Электронные библиотеки - Техника | http://lib.prometey.org/?cat_id=8 |
| Электронно-библиотечная система «Юрайт» | https://www.biblio-online.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 | http://window.edu.ru |

6. 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:

1) Atom

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 аудитории, закрепленной расписанием по факультету |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | |

| | |
|--|---|
| Учебные аудитории для промежуточной аттестации | |
| Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре |
| Учебные аудитории для текущей аттестации | |

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

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

Разработчик/группа разработчиков:
Лариса Александровна Лапшакова

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.