

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Энергетика и технология металлов»



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор КГУ

/ Н.В. Дубив /

«27» сентября 2020 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

27.03.01 – Стандартизация и метрология

Направленность:

Стандартизация, метрология и управление качеством

Формы обучения: заочная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Стандартизация и метрология (Стандартизация, метрология и управление качеством)», утвержденными:
- для заочной формы обучения «28» августа 2020 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Энергетика и технология металлов» «31» августа 2020 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
доцент, к.т.н.



Т.А. Дудорова

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Автоматизация производственных процессов»



Е.К. Карпов

Заведующий кафедрой
«Энергетика и технология металлов»



В.И. Мошкин

Специалист по учебно-
методической работе
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единиц трудоемкости (144 академических часа)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	4	4
в том числе:		
Лекции	2	2
Лабораторные работы	2	2
Самостоятельная работа, всего часов	140	140
в том числе:		
Выполнение контрольной работы	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	104	104
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к учебным дисциплинам базовой части блок 1 направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология (Стандартизация, метрология и управление качеством)» - бакалавр.

Краткое содержание дисциплины:

свойства металлов и сплавов: атомно-кристаллическое строение идеальных металлов; дефекты кристаллического строения реальных металлов; диаграммы состояния двойных сплавов, диаграмма состояния железо-углерод; классификация сплавов по диаграмме; теоретические основы и практика термической обработки стали; поверхностное упрочнение стали: поверхностная закалка, химико-термическая обработка, поверхностный наклеп; новые неметаллические и металлические материалы, электротехнические материалы.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе программы среднего (полного) общего образования по химии, физике, математике.

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» имеет целью ознакомить студентов с основными материалами, применяемыми в машиностроении, научить расшифровывать их марки. В задачу курса входит научить студентов управлять свойствами этих материалов, научить назначать режимы термической обработки.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является: получение знаний о свойствах металлов и сплавов; методах термической и химико-термической обработки сталей.

Задачами освоения дисциплины являются: изучение методов определения механических свойств металлов и сплавов; методов выбора и разработки технологических процессов упрочнения конструкционных материалов.

Изучение дисциплины в соответствии с ФГОС по направлению «Управление в технических системах» направлено на формирование следующих компетенций:

- Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

В результате изучения дисциплины необходимо:

Знать: области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки; физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов (ОК-7).

Уметь: выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции (ОК-7).

Владеть: навыками выбора материалов и назначения их обработки (ОК-7).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Цель изучения данной дисциплины. Ее значение при подготовке бакалавра по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». Реальное строение металлов.	1		-
2	Основы термической обработки стали.	1		-
3	Режимы и цель различных видов термической и химико-термической обработки.	-		2
	Всего:	2		2

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Реальное строение металлов.

Введение. Цель изучения данной дисциплины. Ее значение при подготовке бакалавра по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». Предмет «Материаловедение и технология конструкционных материалов». Свойства металлов. Типы кристаллических решеток. Строение реальных металлов, точечные и линейные дефекты реальных металлов.

Тема 2. Основы термической обработки сталей.

Диаграмма состояния железо-углерод. Классификация сплавов. Цель термической обработки сплавов. Четыре превращения в стали при термической обработке. Процесс аустенизации стали – первое превращение в стали при нагреве.

Тема 3. Режимы и цель различных видов термической и химико-термической обработки.

Режимы закалки, отпуска, отжига, нормализации стали. Цементация, азотирование, нитроцементация. Влияние легирующих элементов на полиморфное превращение железа, на прокаливаемость, на пластичность, прочность стали, на положение точек M_n и M_k . Отпускная хрупкость стали. Влияние легирующих элементов на температуру отпуска стали.

4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
			Заочная форма обучения
5	Режимы и цель различных видов термической обработки и химико-термической обработки.	Термическая обработка стали.	1
		Закаливаемость и прокаливаемость стали.	1
Всего:			2

4.4. Контрольная работа

(для обучающихся заочной формы обучения)

Целью выполнения контрольной работы является изучение, закрепление и систематизация учебного материала по курсу, выработка навыков самостоятельного решения инженерных задач по направлению.

Исходные данные для решения задач принимаются по номерам варианта и выдаются преподавателем каждому студенту в отдельности.

Задание для выполнения контрольной работы

Назначить и обосновать режимы термической обработки различных сталей в зависимости от назначения и условий эксплуатации.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение контрольной работы (для студентов заочной формы обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	102
Электротехнические материалы.	25
Чугуны. Их термическая обработка.	25
Магниево-алюминиевые сплавы.	20
Титановые сплавы.	20
Пластмассы.	12
Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	2

Подготовка к зачету	18
Выполнение контрольной работы	18
Всего:	140

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Перечень оценочных средств

1. Контрольная работа (для заочной формы обучения).
2. Отчеты студентов по лабораторным работам.
3. Перечень вопросов к зачету.

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет проводится по билетам. Билет состоит из 2 вопросов, на которые студент дает развернутый ответ. Время, отводимое студенту на экзаменационный билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в день зачета в организационный отдел института, а также выставляются в зачетную книжку студента.

Вопросы для зачета

1. Кристаллическая структура металлов и ее связь с металлическими свойствами элементов.
2. Растворы внедрения и замещения.
3. Конструкционная прочность металлов. Характеристики упругости и пластичности металлов и сплавов. Хрупкое и вязкое разрушение металлов и сплавов. Зависимость характера разрушения от структуры. Порог хладноломкости.
4. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллической решетки металлов. Связь между дислокациями и прочностью реальных металлов и сплавов.
5. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Характеристика линий диаграммы. Определение состава и количества фаз. Кривые охлаждения сплавов. Структура сплавов.
6. Полиморфные превращения в железе. Термодинамические условия существования α и γ -железа. Что такое феррит и аустенит.
7. Фазовые превращения в сплавах железо-углерод при нагреве. Рост зерна аустенита при нагреве. Природномелкозернистые и природнокрупнозер-

- нистые стали.
8. Распад аустенита в изотермических условиях. Построение С-образных диаграмм. Условия перлитного превращения. Сорбит и тростит.
 9. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Термокинетические диаграммы.
 10. Мартенситное превращение в стали. Влияние углерода на тетрагональность мартенсита. Влияние углерода на температуру начала и конца мартенситного превращения. Влияние углерода на количество остаточного аустенита.
 11. Термодинамические условия четырех основных превращений в стали. Зависимость скорости диффузии углерода и железа и изменения свободной энергии превращения аустенита от температуры. Теоретическое обоснование температур наименьшей устойчивости переохлажденного аустенита.
 12. Различие в фазовом составе и механизме образования перлитных и мартенситных структур.
 13. Превращение остаточного аустенита при нагреве (отпуске) стали. Мартенсит отпуска, троостит и сорбит отпуска. Высокий, средний и низкий отпуск. Механические свойства отпущенной стали.
 14. Влияние углерода и легирующих элементов на твердость, прочность, пластичность и вязкость стали.
 15. Закаливаемость и прокаливаемость стали.
 16. Влияние легирующих элементов на устойчивость аустенита при охлаждении стали, критическую скорость закалки, прокаливаемость, температуру (M_n, M_k).
 17. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения железа. Влияние легирующих элементов на процессы при отпуске стали.
 18. Отпускная хрупкость первого и второго рода. Отпуск инструментальных, конструкционных и рессорно-пружинных сталей.
 19. Технология закалки стали. Закалочные среды, способы закалки.
 20. Технология отжига, нормализации и отпуска стали.
 21. Влияние карбидообразующих элементов на строение стали, на процессы аустенизации и процессы при отпуске стали.
 22. Нагрев стали под закалку. Закалка деталей на ТВЧ.
 23. Цементация стали.
 24. Азотирование и цианирование стали.
 25. Серый и белый чугуны.

- 26.Высокопрочный чугу́н с шаровидным графитом.
- 27.Ковкий чугу́н.
- 28.Классификация сталей по структуре и назначению. Маркировка конструкционных и инструментальных сталей.
- 29.Медные сплавы.
- 30.Алюминиевые сплавы.

6.3. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. Основная и дополнительная учебная литература и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1 Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник / Черепяхин А.А., Смолькин А.А. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 288 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

2 Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 288 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

3 Комаров, О.С. Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник / О.С. Комаров, Л.Ф. Керженцева, Г.Г. Макаева; под общ. ред. О.С. Комарова. - Минск: Выш. шк., 2009. - 304 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

4 Гуревич Ю.Г., Савиных Л.М., Дудорова Т.А. Теория термической обработки стали. – Курган, КГУ, 2013. – 96 с.

7.2. Дополнительная литература

1 Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

2 Материаловедение. Конструкционные и электротехнические материалы. Материалы и элементы электронной техники [Электронный ресурс] / Новиков И.Л., Дикарева Р.П., Романова Т.С. - Новосиб.: НГТУ, 2010. – 56 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

3 Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов [Электронный ресурс]: учебник / А.М.

Адаскин, А.Н. Красновский. - М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. – 400 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

4 Гуревич Ю.Г. Теория термической обработки стали. – Курган, КГУ, 2004.

7.2. Методическая литература

1. Паньшин И.Ф., Рахманов В.И. Выбор стали и технологии упрочнения деталей машин. – Курган, 1994.

2. Ю.Г.Гуревич, Г.Н.Шпитко. Конструкционные материалы для деталей машин. – Курган, 1985.

3. Дрововозов Г.П., Рахманов В.И., Гуревич Ю.Г. Поверхностное упрочнение деталей машин. – Курган, КГУ, 1997.

4. Гуревич Ю.Г., Дрововозов Г.П., Савиных Л.М. Порошковые стали для конструкционных деталей. – Курган, КГУ, 1997.

5. Руководство к выполнению лабораторных работ по курсу “Материаловедение” для специальностей 120100, 120500, 210200, 150100, 150200. – Курган, 1992.

6. Структура и свойства углеродистых сталей. – Курган, 2002.

7. Влияние скорости охлаждения на структуру и твердость стали. – Курган, 2003.

8. Термическая обработка стали. – Курган, 2000.

9. Прокаливаемость стали. – Курган, 2001.

10. Выбор стали и составление технологии термической обработки для деталей конструкционного назначения. – Курган, 1994.

11. Соединение металлов и пластмасс клеевым методом. – Курган, 2004.

8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://elementy.ru/lib/lections	Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира
2	http://elementy.ru	Энциклопедический сайт
3	http://mipt.ru/	сайт Московского физико-технического института (государственный университет)
4	http://www.imyanauki.ru/	Ученые изобретатели России
5	http://physics.nad.ru	Физика в анимациях
6	http://physics03.narod.ru/	Сайт посвящен физике, которая нас окружает
7	http://en.edu.ru/	Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
8	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
9	http://ru.wikipedia.org	Энциклопедия Википедия
10	http://www.msu.ru	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИ- ПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя учебные лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием (микроскопы, печи, твердомеры, станки для изготовления шлифов, жидкокристаллический проектор для отображения программ виртуальных лабораторных работ и фильмов по тематике дисциплины).

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Материаловедение и технология конструкционных материалов»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Направленность:
Стандартизация, метрология и управление качеством

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часов)
Семестр: 3 (заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Свойства металлов и сплавов: атомно-кристаллическое строение идеальных металлов; дефекты кристаллического строения реальных металлов; диаграммы состояния двойных сплавов, диаграмма состояния железо-углерод; классификация сплавов по диаграмме; теоретические основы и практика термической обработки стали; поверхностное упрочнение стали: поверхностная закалка, химико-термическая обработка, поверхностный наклеп; новые неметаллические и металлические материалы, электротехнические материалы.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе программы среднего (полного) общего образования по химии, физике, математике.

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» имеет целью ознакомить студентов с основными материалами, применяемыми в машиностроении, научить расшифровывать их марки. В задачу курса входит научить студентов управлять свойствами этих материалов, научить назначать режимы термической обработки.