

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Курганский государственный университет» (КГУ)

Кафедра «Энергетика и технология металлов»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

/ Щербич С.Н./

«29» сентября 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

«Материаловедение»

образовательной программы высшего образования –

программы бакалавриата

23.03.01 – Технология транспортных процессов

Направленность: Организация и безопасность движения.

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: заочная

Курган, 2019 г.

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата «Технология транспортных процессов» («Организация и безопасность движения», «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте») утвержденного - для заочной формы обучения 29 августа 2019г

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Энергетика и технология металлов» «23» сентября 2019 года, протокол №1.

Рабочую программу составил

к.т.н., доцент

Л.М. Савиных

Согласовано:

Заведующий кафедрой

«Автомобильный транспорт»

В.Н. Шабуров

Заведующий кафедрой

«Энергетика и технология металлов»,

к.т.н., доцент

В.И. Мошкин

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной
деятельности

С.Н. Синицын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 2 зачетных единицы трудоемкости (72 академических часов).

заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		1
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	2	2
Лекции	2	2
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	70	70
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	34	34
Выполнение контрольной работы	18	18
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоёмкость дисциплины и трудоёмкость по семестрам, часов	72	72

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Материаловедение» относится к учебной дисциплине базовой части блока 1 «Технология транспортных процессов» - бакалавриат.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных на основе следующих дисциплин:

- Физика;
- Математика;
- Химия.

Результаты обучения по дисциплине необходимы как базовые для выполнения выпускной квалификационной работы в части решения вопросов грамотного выбора режимов термической обработки.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

3.

Целью является получение знаний о свойствах металлов и сплавов; изучение методов термической и химико-термической обработки сталей, методов выбора и разработки технологических процессов упрочнения конструкционных материалов.

В задачу курса входит обучение студентов управлять свойствами материалов, умению назначать способы их получения.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

-способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

В результате изучения базовой части дисциплины студент должен:

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 (ОПК-3).

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 (ОПК-3).

Владеть: навыками выбора материалов и назначения их обработки (ОПК-3).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебной загрузки	
		I семестр	
		Лекции	Лабораторные работы
		<i>заочная форма обучения</i>	
P1	Цель изучения данной дисциплины. Её значение при подготовке бакалавра по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов». Реальное строение металлов.	0,2	-
P2	Основы термической обработки стали и химико-термической обработки сплавов.	0,4	-
P3	Второе превращение в стали. Построение С-образной диаграммы распада переохлажденного аустенита.	0,2	-
P4	Закаливаемость и прокаливаемость стали. Отпуск стали.	0,2	-
P5	Влияние легирующих элементов на свойства стали.	0,2	-
P6	Алюминий и сплавы на его основе. Закалка и старение алюминиевых сплавов.	0,3	-
P7	Режимы и цель различных видов термической обработки.	0,2	-
P9	Основы выбора марки стали для различных конструкций.	0,3	-
Итого:		2	-

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Реальное строение металлов.

Введение. Цель изучения данной дисциплины. Ее значение при подготовке бакалавра по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов». Предмет материаловедение. Свойства металлов. Типы кристаллических решеток. Строение реальных металлов, точечные и линейные дефекты реальных металлов.

Тема 2. Основы термической обработки сталей и химико-термической обработки сплавов.

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. Три стадии процесса поверхностного упрочнения стали. Закалка ТВЧ, цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация сплавов.

Тема 3. Второе превращение в стали. Построение С-образной диаграммы распада переохлажденного аустенита.

Распад аустенита при охлаждении. Особенности перлитного, мартенситного и бейнитного превращений.

Тема 4. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Отпуск стали.

Определения закаливаемости и прокаливаемости стали. Факторы, влияющие на эти параметры. Цель отпуска закаленной стали. Три вида отпуска и четыре превращения в стали при отпуске.

Тема 5. Влияние легирующих элементов на свойства стали.

Влияние легирующих элементов на полиморфное превращение железа, на прокаливаемость, на пластичность, прочность стали, на положение точек M_H и M_K . Отпускная хрупкость стали. Влияние легирующих элементов на температуру отпуска стали. Критерии жаропрочности сплавов.

Тема 6. Алюминий и сплавы на его основе. Закалка и старение алюминиевых сплавов.

Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые и неупрочняемые термической обработкой. Естественное и искусственное старение, зоны Гинье-Престона.

Тема 7. Режимы и цель различных видов термической обработки.

Выбор температуры нагрева под закалку. Полная и неполная закалка. Виды отжига, нормализация, отпуск стали. Физико-химические свойства стали после указанных видов термической обработки.

Тема 8. Химико-термическая обработка стали.

Цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация.

Тема 9. Основы выбора марки стали для различных конструкций.

Классификация сталей по назначению.

4.3. Контрольная работа

Контрольная работа выполняется согласно методических рекомендаций.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель.

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

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

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины подготовку к зачету, выполнение контрольной работы.

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: Алюминий и сплавы на его основе. Закалка и старение алюминиевых сплавов. Режимы и цель различных видов термической обработки. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Отпуск стали. Основы термической обработки стали и химико-термической обработки сплавов.	34
Подготовка к лабораторным занятиям (по 0,25 часа на каждое занятие)	-
Выполнение контрольной работы	18
Подготовка к зачету	18
Всего:	70

1. При выполнении разделов самостоятельной работы приветствуется использование ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.
2. Курс «Материаловедение» в электронном варианте на CD-диске, представленный в виде лекций и необходимых методических указаний, может использоваться для самостоятельной работы.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Перечень оценочных средств

1. Вопросы к зачету.
2. Контрольная работа.

4.2. Процедура оценивания результатов дисциплины

Зачет проводится в виде ответа на вопросы. Время, отводимое студенту на экзаменационный билет, составляет 1 астрономический час.

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

4.3. Примеры оценочных средств для зачета

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. Диаграмма 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 природнокрупнозернистые стали.
8. Распад аустенита в изотермических условиях. Построение C-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 (Мн, Мк).
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 чугун с шаровидным графитом.
27. Ковкий чугун.
28. Классификация сталей по структуре и назначению. Маркировка конструкционных и инструментальных сталей.
29. Медные сплавы.
30. Алюминиевые сплавы.

6.4. 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

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. - Новосибир.: 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.

7.4. Интернет-ресурсы

№	Интернет-ресурс	Кратко 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://www.wikipedia.org	Энциклопедия Википедия
10	http://msu.ru	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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).

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Дисциплина «Материаловедение» преподается в течение одного семестра для заочной формы обучения. При реализации учебной программы по данной дисциплине используется сочетание традиционных видов учебной работы в виде аудиторных занятий, состоящих из лекционных занятий, с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данному направлению подготовки. Для этого на кафедре «Энергетика и технология металлов» разработаны соответствующие программные учебно-методические комплексы (УМК), в которых интегрированы образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Предусматривается использование индивидуальных творческих заданий с неоднозначными решениями, технология коллективного взаимодействия, учебная дискуссия, разбор конкретных ситуаций, индивидуальное собеседование. При проведении учебных занятий рекомендуется использование иллюстративного материала (текстовой, графической и цифровой информации), мультимедийных форм презентаций, также рекомендуется подготовка и проведение деловых игр с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе такого обучения студенты получают навыки использования различных источников информации, как во внутреннем, так и в международном информационном пространстве, а также наглядно убеждаются в эффективности компьютерных методов решения сформулированных задач. При этом основное внимание уделяется освоению студентами современных компьютерных технологий на материале проблемной среды из области их будущей профессиональной деятельности.

Сроки контроля и выполнения лабораторных работ оговариваются в графиках учебного процесса и календарно-тематических планах занятий, составляемых на каждый семестр обучения.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Материаловедение»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата 23.03.01 - «Технология транспортных процессов»

Направленность «Организация и безопасность движения»,
«Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»

Трудоемкость дисциплины 3 ЗЕ (72 академических часов)

Семестр: 1 (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» 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 способ их получения.