

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Владимирский государственный университет
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 (ВлГУ)

1.63



Директор по образовательной

А.А.Панфилов

« 27 » 06

2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	4/144	36	18	-	90	зачет
Итого	4/144	36	18	-	90	зачет

Владимир 2018

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины. Изучение дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» направлено на формирование актуальной способности бакалавра использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

Курс «Материаловедение и технология конструкционных материалов» содержит сведения о строении и свойствах металлов и сплавов, неметаллических материалов, а также методах получения из них заготовок и их обработки. В результате изучения курса обучающийся получает знания о свойствах материалов и физической сущности явлений, связанных с их обработкой в процессе изготовления деталей и их службы.

Изучение дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» позволит бакалаврам анализировать техническое состояние, определять остаточный ресурс и обоснованно применять материалы и технологии для ремонта оборудования в области своей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.6 блока дисциплин ОПОП бакалавриата по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

2.1. Для освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» необходимы знания, умения и готовности обучающегося по указанным разделам следующих дисциплин:

Дисциплины	Разделы	Знания, умения, навыки
Математика	линейная алгебра; теория функций комплексного переменного; дифференциальное и интегральное исчисление; дифференциальные уравнения.	навыки решения систем линейных уравнений; уметь выполнять арифметические операции над комплексными числами; уметь дифференцировать и брать определенные интегралы; знать основные понятия об обыкновенных диф. уравнениях и уметь решать линейные диф. уравнения; знать основные понятия и свойства интегральных преобразований.
Физика	механика; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм.	знать законы механики твердого тела, поступательного и вращательного движения; знать основные понятия раздела; уметь пользоваться физическими законами электрических и магнитных явлений при решении типовых задач; основные положения молекулярно-кинетической теории вещества; первое и второе начала термодинамики; электрическое поле в диэлектриках; проводники в электрическом поле.

2.2. Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- «Гидропневмоавтоматика и приводы мехатронных и робототехнических систем»;
- «Испытания, наладка и эксплуатация мехатронных и робототехнических систем»;
- «Механика мехатронных и робототехнических систем».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Освоение дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» направлено на формирование общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

Компетенции	Предметное содержание способности
способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)	<p>Ознакомление с материалами, применяемыми в мехатронных устройствах, с особенностями кристаллического строения металлов и сплавов;</p> <p>способность проводить анализ фазовых превращений, происходящих в конструкционных материалах, и их влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства;</p> <p>освоение основных теоретических представлений о физических процессах, определяющих закономерности поведения конструкционных в различных условиях эксплуатации;</p> <p>приобретение навыков использования теоретических положений для решения практических задач.</p>
способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств (ПК-11)	<p>Изучение сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации;</p> <p>приобретение навыков расчета способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую конструкционную прочность деталей;</p> <p>освоение методов проектирования получения конструкционных материалов;</p> <p>ознакомление с различными способами и методами обработки материалов для получения деталей требуемой конфигурации, качества поверхности и нужных свойств.</p>

3.2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) знать:

- основы конструкционного материаловедения;
- физическое строение материалов, периодическую систему Д.И. Менделеева, общую характеристику химических элементов и их соединений, типы связей в твердых телах, основные свойства материалов;
- особенности строения и свойства материалов;
- сущность явлений, происходящих в материалах в эксплуатационных условиях;
- современные способы получения материалов с заданным уровнем эксплуатационных свойств и изделий из них;
- основные компоненты и технологии переработки материалов в изделия
- основные характеристики материалов, применяемых при производстве, эксплуатации и ремонте машин и аппаратов;
- основы технологических процессов, используемых при изготовлении, эксплуатации и ремонте оборудования;
- методы контроля качества материалов и узлов оборудования (ОПК-1);

2) уметь:

- пользоваться нормативной документацией, соблюдать действующие правила, нормы и стандарты; применять конструкционные материалы соответственно их характеристикам;
- использовать технологии термической обработки материалов и деталей мехатронного оборудования
- выбирать материалы и технологию их обработки при эксплуатации и ремонте оборудования;
- прогнозировать ресурс деталей и узлов оборудования мехатроники при действии эксплуатационных факторов;
- контролировать внедрение в производство новых материалов и технологических процессов (ОПК-1);

3) владеть:

- методами теоретического и экспериментального исследования;
- способами обработки деталей мехатронного оборудования и сопоставления параметров, характеризующих свойства материалов, с параметрами оборудования
- методами стандартизации материалов и технологических процессов;
- принципами выбора и использования методов обработки и оборудования для деталей и элементов конструкций;
- навыками расчета и проектирования технологических процессов обработки материалов (ПК-11).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные	СРС		
1.	Основы строения и свойства металлов	3	1-2	4	-	-		10	4/100	
2.	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения	3	3-6	8	8	-		20	8/50	рейтинг-контроль №1
3.	Конструкционные металлы и сплавы	3	7-10	8	8	-		20	8/50	
4.	Неметаллические и композиционные материалы	3	11-14	8	2	-		20	8/80	рейтинг-контроль №2
5.	Основы технологии конструкционных материалов	3	15-18	8	-	-		20	8/100	рейтинг-контроль №3
	Итого:			36	18	-		90	36/67	зачет
	Всего:			36	18	-		90	36/67	зачет, 3 сем.

Содержание (дидактика) дисциплины

4.1. Лекции

Раздел «Материаловедение»

Тема 1. Основы строения и свойства металлов

1.1. Структура металлов

Характерные признаки агрегатных состояний вещества. Основные типы кристаллических решеток. Полиморфизм. Анизотропия. Текстура металла. Классификация металлов. Дефекты строения кристаллических тел. Точечные, линейные (дислокации) и поверхностные дефекты. Плотность дислокаций. Влияние температуры на плотность дефектов. Влияния дефектов кристаллической решетки на прочность металлов. График зависимость прочности от плотности дефектов. Наклеп, возврат (отдых, полигонизация) и рекристаллизация.

Пластическая деформация и механические свойства металлов

Свойства металлов с примерами. Механические свойства металлов. Диаграмма растяжения. Основные показатели прочности и пластичности, выявляемые при статических испытаниях. Твердость. Методы измерения твердости и области их применения. Динамические испытания металлов и испытания при переменных нагрузках. Принципиальные схемы. Ударная вязкость, усталость, предел выносливости.

Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах

Процесс кристаллизации. Дендритная ликвация. Сплав. Основные типы сплавов. Диаграмма состояния. Методика построения диаграмм состояния на примере сплава Pb-Sb. Правило отрезков. Ликвация. Фазовые превращения в системах Sn-Zn, Cu-Ni, Cu-Ag. Схемы структур.

Основные типы диаграмм состояния

Диаграммы состояния сплава, компоненты которого в твердом состоянии не растворимы, образуют механические смеси своих практически чистых зерен (Pb-Sb, Sn-Zn). Диаграмма состояния сплава, компоненты которого неограниченно растворимы друг в друге (Cu-Ni). Диаграмма состояния сплава, компоненты которого образуют устойчивое химическое соединение (Mg-Ca). Диаграмма состояния сплавов из двух компонентов ограничено растворимых в твердом состоянии (Cu-Ag, Al-Cu).

Диаграмма железо цементит

Диаграмма Fe-Fe₃C. Твердые фазы системы Fe-Fe₃C. Фазовые превращения в сплавах Fe-Fe₃C. Принципиальные схемы микроструктур железоуглеродистых сплавов.

Тема 2. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения

2.1. Основы термической обработки

Термическая обработка. Основные параметры режима ТО. Общепринятые обозначения на диаграмме состояния. Стадии распада аустенита. Диаграмма термокинетического распада аустенита и превращений аустенита. Превращения аустенита при различных скоростях охлаждения. Особенности диффузионного, бездиффузионного и смешанного превращения аустенита при различных скоростях охлаждения. Структуры, образующиеся при различных скоростях охлаждения.

Закалка и отпуск стали

Мартенситное превращение. Закалка. Критическая скорость закалки. Закаливаемость. Прокаливаемость. Влияние содержания углерода в сталях на твердость мартенсита. Закалка и ее виды. Обработка холодом, ее назначение и область применения. Отпуск, его виды. Назначение каждого вида отпуска.

Химико-термическая обработка. Поверхностная закалка

Химико-термическая обработка стали. Процессы ХТО. Факторы, влияющие на диффузию при химико-термической обработке. Цементация стали. Термическая обра-

ботка цементованных сталей. Азотирование и нитроцементация стали. Поверхностная закалка стали.

Отжиг и нормализация стали

Отжиг. Виды отжига и их назначение. Нормализация, ее цели.

Тема 3. Конструкционные металлы и сплавы

Стали

Классификация углеродистых сталей. Маркировка конструкционных и инструментальных углеродистых сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества, углеродистые конструкционные качественные стали, автоматные стали – маркировка и области применения. Влияние углерода на структуру и свойства сталей. Легирование сталей, влияние легирующих элементов (Cr, Ni, Si, Mn, Co, Al V, W и т.д.) на свойства сталей. Маркировка и классификация легированных сталей. Цементуемые и улучшаемые легированные стали. Коррозионностойкие легированные стали. Легированные стали с особыми свойствами. Пружинные и шарикоподшипниковые стали.

Чугуны

Белые, отбеленные и серые чугуны, их структура. Маркировка серых чугунов. Области применения серых, высокопрочных и ковких чугунов.

Медь и сплавы на ее основе

Маркировка литейных и деформируемых латуней, области применения. Влияние содержания цинка на фазовый состав и механические свойства латуней. Маркировка литейных и деформируемых бронз, области применения.

Алюминий и сплавы на его основе

Диаграмма «Al-легирующий элемент». Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы. Маркировки, области применения, примеры.

Тема 4. Неметаллические и композиционные материалы

Структура и свойства материалов

Классификация неметаллических материалов по происхождению. Структура, свойства и классификация полимеров

Пластмассы

Получение пластмасс. Полимеризация. Поликонденсация Назначение и механизм действия добавок. Достоинства и недостатки пластмасс. Термопластичные и термореактивные пластмассы. Пластмассы с наполнителями Газонаполненные пластмассы

Резиновые материалы. Стекло

Получение резин, их структура и свойства. Виды каучуков, их способы получения и области применения. Добавки в резины и их функциональное назначение. Стекло, его строение, свойства и способы получения. Виды стекол и их области применения

Композиционные материалы

Композиционный материал и его компоненты Способы получения композитов. Композиционные материалы с нуль-мерными наполнителями, с одномерными наполнителями и с двумерными наполнителями. Спеченный алюминиевый порошок. Композиционные материалы на неметаллической основе. Стекловолокниты. Углевлокниты. Бороволокниты. Органоволокниты. Керамические композиционные материалы.

Раздел «Технология конструкционных материалов»

Тема 5. Основы ТКМ

Основы литейного производства

Технология получения отливки в песчано-глинистой форме (литье в разовые формы), схема, оснастка. Формовочные и стержневые смеси. Технология получения отливок в оболочковых формах. Технология получения отливом методом литья по выплавляемым моделям. Технология литья кокиль. Изготовление отливок центробежным способом.

Основы сварочного производства

Сварка. Методы сварки плавлением и давлением. Химизм и механизм процессов сварки. Дуговая сварка. Применение. Конструкция электрода для РДС. Выбор электрода. Типы сварных соединений. Газовая сварка и резка металлов. Электроконтактная сварка, ее сущность и виды. Регулирующие параметры этой сварки. Строение газового пламени. Газовая сварка. Используемые газы и сварочные материалы, оборудование. Устройство газосварочной грелки. Технология процесса газовой резки. Устройство газового резака. Полуавтоматическая и автоматическая дуговая сварка под слоем флюса. Дуговая сварка в атмосфере защитных газов.

Обработка металлов давлением

Пластичность. Закон постоянства объема. Понятия наклеп, возврат и рекристаллизация. Холодная и горячая деформации. Прокатка и ее основные способы (привести схемы). Виды профильного проката. Виды калибров. Блюмы и слябы. Прессование. Сущность процесса и его отличительные особенности. Схемы прямого и обратного прессования. Продукция прессования. Достоинства и недостатки метода. Волочение. Сущность, схема, особенности и продукция процесса. Ковка. Сущность процесса и его отличие от прессования. Операции свободной ковки. Достоинства и недостатки. Объемная штамповка и штамповка из листа. Привести схемы процессов. Продукция штамповки.

Основы обработки резанием

Режимы резания и шероховатость поверхности. Влияние режимов резания на шероховатость. Основные операции точения. Типы токарных резцов по технологическому назначению и операции ими выполняемые. Сверление, зенкерование, развертывание. Элементы режимов резания. Протягивание. Схемы обработки заготовок на протяжных станках с элементами режимов резания. Фрезерование. Схемы обработки заготовок на фрезерных станках с элементами режимов резания. Типы фрез и поверхности ими обрабатываемые. Шлифование. Основные схемы шлифования. Элементы режимов резания при шлифовании. Хонингование: схема, сущность и назначение. Суперфиниширование: схема, сущность и назначение. Полирование, абразивно-жидкостная отделка, притирка - сущности этих обработок, их назначение и различие. Способы нарезания резьбы

4.2. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
1.	2	4	Методы измерения твердости и определения прочностных характеристик
2.	2	4	Диаграммы состояния двойных сплавов.
3.	3	4	Микроструктура углеродистых сталей.
4.	3	2	Серые чугуны
5.	3	2	Изготовление отливки в песчано-глинистой форме
6.	4	2	Основы сварочного производства
Итого:		18	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентного подхода в учебный процесс интегрируются интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), а также применяются:

- учебные дискуссии;
- видеотренинги;
- проблемное обучение;
- методы групповой работы;
- компьютерная симуляция (процессов, объектов и т. п. по профилю дисциплины);
- мультимедийные технологии при проведении учебных занятий.

Для проведения контрольных мероприятий предлагается использовать компьютерные контрольные задания.

Самостоятельная работа студентов подкрепляется использованием ресурсов Интернет.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Текущий контроль, 3 сем.

Рейтинг-контроль №1

1. Свойства металлов с примерами.
2. Механические свойства металлов.
3. Диаграмма растяжения.
4. Основные показатели прочности и пластичности, выявляемые при статических испытаниях.
5. Твердость. Методы измерения твердости и области их применения.
6. Динамические испытания металлов и испытания при переменных нагрузках.
7. Ударная вязкость, усталость, предел выносливости.
8. Методика построения диаграмм состояния на примере сплава Pb-Sb.
9. Правило отрезков.
10. Ликвация.
11. Диаграммы состояния сплава, компоненты которого в твердом состоянии неразстворимы, образуют механические смеси своих практически чистых зерен Pb-Sb, (Sn- Zn).
12. Диаграмма состояния сплава, компоненты которого неограниченно растворимы друг в друге Cu-Ni.
13. Диаграмма состояния сплавов из двух компонентов ограничено растворимых в твердом состоянии Cu-Ag.
14. Фазовые превращения в системах Pb-Sb, Cu-Ni, Cu-Ag. Схемы структур.
15. Диаграмма Fe-Fe₃C.
16. Твердые фазы системы Fe-Fe₃C.
17. Фазовые превращения в сплавах Fe-Fe₃C.
18. Принципиальные схемы микроструктур железоуглеродистых сплавов.
19. Классификация углеродистых сталей.
20. Маркировка конструкционных и инструментальных углеродистых сталей.
21. Влияние углерода на структуру и свойства сталей.
22. Белые чугуны.

Рейтинг-контроль №2

1. Термическая обработка.
2. Основные параметры режима ТО.
3. Общепринятые обозначения на диаграмме состояния.
4. Стадии распада аустенита.
5. Диаграмма термокинетического распада аустенита и превращений аустенита.
6. Превращения аустенита при различных скоростях охлаждения.
7. Особенности диффузионного, бездиффузионного и смешанного превращения аустенита при различных скоростях охлаждения.
8. Структуры, образующиеся при различных скоростях охлаждения.
9. Закалка.
10. Критическая скорость закалки.
11. Закаливаемость.
12. Прокаливаемость.
13. Влияние содержания углерода в сталях на твердость мартенсита.
14. Виды закалки.
15. Обработка холодом, ее назначение и область применения.
16. Отпуск, его виды. Назначение каждого вида отпуска.
17. Отжиг. Виды отжига и их назначение. Нормализация, ее цели.
18. Химико-термическая обработка стали.
19. Процессы ХТО.
20. Факторы, влияющие на диффузию при химико-термической обработке.
21. Цементация стали.
22. Термическая обработка цементованных сталей.
23. Азотирование и нитроцементация стали.
24. Поверхностная закалка стали.

Рейтинг-контроль №3

1. Технология получения отливки в песчано-глинистой форме (литье в разовые формы), схема, оснастка.
2. Формовочные и стержневые смеси.
3. Сварка. Методы сварки плавлением и давлением.
4. Химизм и механизм процессов сварки.
5. Дуговая сварка. Применение.
6. Конструкция электрода для РДС.
7. Выбор электрода.
8. Типы сварных соединений.
9. Газовая сварка и резка металлов.
10. Электроконтактная сварка, ее сущность и виды.
11. Газовая сварка и резка.
12. Используемые газы и сварочные материалы, оборудование.
13. Полуавтоматическая и автоматическая дуговая сварка под слоем флюса.
14. Дуговая сварка в атмосфере защитных газов.
15. Режимы резания и шероховатость поверхности.
16. Влияние режимов резания на шероховатость.
17. Основные операции точения.
18. Типы токарных резцов по технологическому назначению и операции ими выполняемые.
19. Сверление, зенкерование, развертывание.
20. Фрезерование. Типы фрез и поверхности ими обрабатываемые.
21. Шлифование.
22. Способы нарезания резьбы

6.2. Промежуточная аттестация, 3 сем.

Зачет

Вопросы для подготовки к зачету

1. Основы строения и свойства металлов

1. Характерные признаки агрегатных состояний вещества. Основные типы кристаллических решеток. Полиморфизм. Анизотропия. Текстура металла. Классификация металлов.
2. Дефекты строения кристаллических тел. Точечные, линейные (дислокации) и поверхностные дефекты. Плотность дислокаций. Влияние температуры на плотность дефектов.
3. Влияния дефектов кристаллической решетки на прочность металлов. График зависимость прочности от плотности дефектов
4. Наклеп, возврат (отдых, полигонизация) и рекристаллизация.
5. Описать процесс кристаллизации. Дендритная ликвация.
6. Свойства металлов с примерами. Механические свойства металлов. Основные показатели прочности и пластичности, выявляемые при статических испытаниях. Диаграмма растяжения.
7. Твердость. Методы измерения твердости и области их применения. Привести принципиальные схемы измерения твердости.
8. Динамические испытания металлов и испытания при переменных нагрузках. Принципиальные схемы. Ударная вязкость, усталость, предел выносливости.
9. Сплав. Охарактеризовать основные типы сплавов
10. Диаграмма состояния. Методика построения диаграмм состояния на примере сплава Pb-Sb. Правило отрезков.
11. Диаграммы состояния сплава, компоненты которого в твердом состоянии нерастворимы, образуют механические смеси своих практически чистых зерен (например, Pb-Sb, Sn-Zn). Ликвация. Схемы структур. Фазовые превращения в системе Sn-Zn.
12. Диаграмма состояния сплава, компоненты которого неограниченно растворимы друг в друге (например, Cu-Ni). Фазовые превращения в системе Cu-Ni. Ликвация в системе Cu-Ni
13. Диаграмма состояния сплава, компоненты которого образуют устойчивое химическое соединение (например, Mg-Ca).
14. Диаграмма состояния сплавов из двух компонентов ограничено растворимых в твердом состоянии (например, Cu-Ag, Al-Cu). Фазовые превращения в системе Cu-Ag. Схемы структур.
15. Диаграмма Fe-Fe₃C. Твердые фазы системы Fe-Fe₃C. Фазовые превращения в сплавах Fe-Fe₃C. Принципиальные схемы микроструктур железоуглеродистых сплавов.

2. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения

1. Термическая обработка. Основные параметры режима ТО. Общепринятые обозначения на диаграмме состояния. Перечислить и дать определения основным видам термической обработки
2. Мартенситное превращение. Закалка. Критическая скорость закалки. Закаливаемость. Прокаливаемость. Влияние содержания углерода в сталях на твердость мартенсита.
3. Перечислить основные виды термической обработки сталей. Закалка и ее виды. Обработка холодом, ее назначение и область применения.
4. Основные виды термической обработки. Отпуск, его виды. Назначение каждого вида отпуска.
5. Основные виды термической обработки. Отжиг. Виды отжига и их назначение. Нормализация, ее цели.
6. Химико-термическая обработка стали. Процессы ХТО. Факторы, влияющие на диффузию при химико-термической обработке
7. Цементация стали. Термическая обработка цементованных сталей.
8. Азотирование и нитроцементация стали.
9. Поверхностная закалка стали.

3. Железо и сплавы на его основе

1. Классификация углеродистых сталей. Маркировка конструкционных и инструментальных углеродистых сталей.
2. Влияние углерода на свойства сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества, углеродистые конструкционные качественные стали, автоматные стали – маркировка и области применения.
3. Легирование сталей, влияние легирующих элементов (Cr, Ni, Si, Mn, Co, Al, V, W и т.д.) на свойства сталей. Маркировка и классификация легированных сталей.
4. Легированные стали с особыми свойствами. Пружинные и шарикоподшипниковые стали.
5. Белые, отбеленные и серые чугуны, их структура. Маркировка серых чугунов.
6. Маркировка чугунов. Области применения серых, высокопрочных и ковких чугунов.

4. Конструкционные металлы и сплавы

1. Жаростойкие и жаропрочные стали. Способы повышения жаропрочности сталей.
2. Группы инструментальных материалов. Углеродистые и легированные инструментальные стали их маркировка, достоинства и недостатки
3. Группы инструментальных материалов. Быстрорежущая сталь и твердые сплавы их маркировка, достоинства и недостатки.
4. Износостойкость. Пути повышения износостойкости. Группы износостойких сталей.
5. Износостойкие стали: сталь Гадфильда, кавитационно-стойкие стали, графитизированные стали, шарикоподшипниковые стали.
6. Маркировка литейных и деформируемых латуней, области применения. Влияние содержания цинка на фазовый состав и механические свойства латуней.
7. Маркировка литейных и деформируемых бронз, области применения.
8. Диаграмма «Al-легирующий элемент». Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой, маркировка, области применения, примеры.
9. Диаграмма «Al-легирующий элемент». Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой, маркировка, области применения, примеры.
10. Диаграмма «Al-легирующий элемент». Литейные алюминиевые сплавы, маркировка, области применения, примеры.

5. Неметаллические и композиционные материалы

1. Классификация неметаллических материалов по происхождению. Структура и свойства полимеров. Классификация полимеров по форме макромолекулы, по полярности, по фазовому состоянию, по поведению при нагревании.
2. Получение пластмасс. Полимеризация. Поликонденсация Назначение и механизм действия добавок. Пластмассы с наполнителями.
3. Термопластичные и терморезистивные пластмассы, примеры и области применения.
4. Получение резин, их структура и свойства. Виды каучуков, их способы получения и области применения.
5. Изопреновый, бутадиеновый, кремнийорганический каучук и резины, изготавливаемые из этих каучуков.
6. Процесс вулканизации, основные вулканизаторы. Основные добавки в резины и их назначение.
7. Стекло, его строение, свойства и способы получения. Виды стекол и их области применения
8. Композиционный материал и его компоненты Способы получения композитов.
9. Композиционные материалы с нуль-мерными наполнителями, с одномерными наполнителями и с двумерными наполнителями. Спеченный алюминиевый порошок.
10. Композиционные материалы на неметаллической основе. Стекловолокниты. Углеволокниты. Бороволокниты. Органоволокниты. Керамические композиционные материала-

лы.

6. Основы ТКМ

1. Сварка. Методы сварки плавлением и давлением. Химизм и механизм процессов сварки. Дуговая сварка. Применение. Конструкция электрода для РДС. Выбор электрода. Типы сварных соединений. Газовая сварка и резка металлов.

2. Электроконтактная сварка, ее сущность и виды (привести три схемы). Регулирующие параметры этой сварки.

3. Газовая сварка. Используемые газы и сварочные материалы, оборудование. Устройство газосварочной грелки. Технология процесса газовой резки. Устройство газового резака.

4. Полуавтоматическая и автоматическая дуговая сварка под слоем флюса. Дуговая сварка в атмосфере защитных газов.

5. Технология получения отливки в песчано-глинистой форме (литье в разовые формы), схема, оснастка. Формовочные и стержневые смеси.

6. Технология получения отливок в оболочковых формах.

7. Технология получения отливом методом литья по выплавляемым моделям.

8. Технология литья вкокиль.

9. Изготовление отливок центробежным способом.

10. Понятие деформации и ее виды. Пластичность. Закон постоянства объема. Понятия наклеп, возврат и рекристаллизация. Холодная и горячая деформации.

11. Прокатка и ее основные способы (привести схемы). Виды профильного проката. Виды калибров. Блюмы и слябы.

12. Прессование. Сущность процесса и его отличительные особенности. Схемы прямого и обратного прессования. Продукция прессования. Достоинства и недостатки метода.

13. Волочение. Сущность, схема, особенности и продукция процесса.

14. Ковка. Сущность процесса и его отличие от прессования. Операции свободной ковки (привести схемы). Достоинства и недостатки.

15. Объемная штамповка и штамповка из листа. Привести схемы процессов. Продукция штамповки.

16. Режимы резания и шероховатость поверхности. Влияние режимов резания на шероховатость. Основные операции точения (привести схемы).

17. Типы токарных резцов по технологическому назначению и операции ими выполняемые (схемы).

18. Сверление, зенкерование, развертывание (схемы). Элементы режимов резания.

19. Фрезерование. Схемы обработки заготовок на фрезерных станках с элементами режимов резания. Типы фрез и поверхности ими обрабатываемые.

20. Шлифование. Основные схемы шлифования. Элементы режимов резания при шлифовании.

21. Хонингование: схема, сущность и назначение. Суперфиниширование: схема, сущность и назначение.

22. Полирование, абразивно-жидкостная отделка, притирка - сущности этих обработок, их назначение и различие.

23. Способы нарезания резьбы

6.3. Самостоятельная работа студентов, 3 сем.

Самостоятельная работа студента выполняется в соответствии с учебным планом и программой дисциплины. Самостоятельная работа выполняется с целью углубления и закрепления теоретических знаний и в период подготовки и выполнения лабораторных занятий. Для самостоятельной работы используется основная и дополнительная литература, периодические издания (журналы и ресурсы интернет), указанные в разделе 7 настоящей рабочей программы. Могут быть также использованы другие источники, имеющиеся в свободном доступе. В отчете по СРС дается перечень использованных источников. Само-

стоятельная работа включает в себя также рефераты, представляемые в электронном виде, по согласованным с преподавателем темам из разделов курса:

1. Основы строения металлов
2. Железо и сплавы на его основе
3. Легированные стали. Алюминий и его сплавы
4. Алюминий и его сплавы, медь и их сплавы
5. Неметаллические материалы: полимеры, резины
6. Неметаллические материалы: стекла, композиционные
7. материалы
8. Методы измерения твердости и определения прочностных характеристик
9. Диаграммы состояния двойных сплавов.
10. Микроструктура железо-углеродистых сплавов
11. Серые чугуны
12. Термическая и химико-термическая обработка углеродистых сталей
13. Основы ТКМ
14. 1. Основы строения и свойства металлов
15. 2. Диаграммы состояния двойных сплавов.
16. Диаграмма Fe-Fe₃C
17. Конструкционные металлы и сплавы
18. Основы термической обработки и поверхностного
19. упрочнения
20. Основы ТКМ (4 темы).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Материаловедение для электриков в вопросах и ответах/Целебровский Ю.В. - Новосибир.: НГТУ, 2016. - 64 с.: ISBN 978-5-7782-1309-8
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546374>
2. Материаловедение в машиностроении: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Н.Б. Мануйлова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 432 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат (МАТИ)) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010712-7
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501197>
3. Материаловедение и технологии электроники: Учебное пособие / В.И. Капустин, А.С. Сигов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 427 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-008966-9, 200 экз.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=416461>

б) дополнительная литература:

1. Привалов, Е.Е. Электроматериаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Е. Привалов; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2012. – 196 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515127>
2. Технология конструкционных материалов в приборостроении: Учебник / Р.М. Гоцеридзе. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 423 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005048-5, 500 экз.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363469>
3. Технология конструкционных материалов: Учеб. пос. / В.Л. Тимофеев, В.П. Глухов и др.; Под общ. ред. проф. В.Л. Тимофеева - 3-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014-272с.: 60x90 1/16 - (Высш. образ.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-004749-2 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=428228>

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Бесплатный образовательный ресурс «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов»:

http://supermetalloved.narod.ru/lectures_materialoved.htm

2. Бесплатный образовательный ресурс для подготовки инженеров- машиностроителей: <http://www.materialscience.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Лекционные занятия:

а) комплект электронных презентаций/слайдов, учебные видеофильмы

б) аудитория 316-2, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия:

а) аудитория 105-2, компьютеры – 14 шт.;

б) презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);

с) пакеты ПО общего назначения (MS Office);

3. Прочее:

а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Рабочую программу составил:  к.т.н., доцент Немонтов В.А.

Рецензент (представитель работодателя):

ПАО «НИПТИЭМ»,

начальник лаборатории испытания электроприводов  Родионов Р.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № 12 от 27.06.18 года

Заведующий кафедрой  Кобзев А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Протокол № 4 от 27.06.18 года

Председатель комиссии  Кобзев А.А.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.07.19 года

Заведующий кафедрой _____

Коростелев

Коростелев В. Ф.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 20 / 20 21 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.20 года

Заведующий кафедрой *В.Ф. Коростелев* В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 20 21 / 20 22 учебный года

Протокол заседания кафедры № 16 от 28.06.21 года

Заведующий кафедрой *В.Ф. Коростелев, В.Ф. Коростелев*

Рабочая программа одобрена на 20 __ / 20 __ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 __ / 20 __ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 __ / 20 __ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____