

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.01 Материалы для мехатроники и
робототехники

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Направленность (профиль)

15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Форма обучения

очная

Год набора

2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доцент, Масанский О.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины, является формирование у студентов знаний:

- об основных тенденциях и направлениях развития современного теоретического и прикладного материаловедения;
- о механизмах фазовых и структурных превращений и их зависимости от условий термической обработки и обработки давлением;
- о закономерностях формирования и управления структурой и свойствами материалов при механическом, термическом, термо-механическом и других видах воздействия на материал;
- о конструкционных материалах, цветных металлах, композиционных и неметаллических материалах, применяемых при проектировании, эксплуатации и ремонте механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем.

1.2 Задачи изучения дисциплины

помогут ему решать многочисленные конструкторско-технологические задачи и проблемы, возникающие при проектировании, эксплуатации и ремонте механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций изложенных в ФГОС ВО:

- способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем и их элементов в соответствии с нормативной документацией (ПК-1).

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-12: способностью	разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПК-12: способностью	классификацию, назначение и маркировку

<p>разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p>	<p>металлических материалов в зависимости от их состава, строения и свойств осуществлять выбор материалов в зависимости от заданных условий эксплуатации навыками разработки конструкторской и проектной документации с учетом выбора материалов и технологий получения и обработки изделий</p>
<p>ПК-13: готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний</p>	
<p>ПК-13: готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний</p>	<p>методы проведения исследований для определения состава, структуры и свойств материала назначать методы проведения исследования материалов для заданных условий эксплуатации с целью обеспечения надежности и долговечности конструкции (механизма) навыками проведения исследований для определения состава, структуры и свойств материала</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Общая характеристика и свойства металлов											
		1. Тема 1. Введение. Материаловедение, как наука о взаимо-связи строения, состава и свойств материалов и сплавов. Материалы в теплоэнергетической отрасли. Работа отечественных и зарубежных ученых в области материаловедения.* Тема 2. Свойства металлов		1							
		2. Микроскопический анализ Определение механических свойств						2			
		3.								3	
2. Атомно-кристаллическое строение металлов. Механизм и параметры кристаллизации											

1. Тема 3. Атомно-кристаллическое строение металлов. Элементы кристаллографии. Основные типы кристаллических решеток. Кристаллографические индексы*. Полиморфизм и анизотропия в металлах. Дефекты атомно-кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные. Механизм и параметры кристаллизации. Самопроизвольная и несамопроизвольная кристаллизация.	1							
2.							3	
3. Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем								
1. Тема 4. Фазовый состав сплавов. Типы диаграмм состояния сплавов двойных систем. Правило фаз, правило отрезков. Закономерности Курнакова*.	2							
2. Определение критических точек сплавов двойных систем. Построение диаграммы состояния сплавов двойных систем					4			
3.							6	
4. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства								
1. Тема 5. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства. Диаграмма состояния железо-графит*.	2							
2. Изучение микроструктуры железоуглеродистых сплавов					4			
3.							9	
5. Формирование структуры деформированных металлов и сплавов. Механизм и особенности пластического деформирования								

<p>1. Тема 6. Механизм пластического деформирования. Особенности деформирования моно- и поликристаллов. Свойства холоднодеформированных металлов и сплавов. *</p> <p>Тема 7. Наклеп, возврат и рекристаллизация. Изменение свойств металла при рекристаллизации. Влияние пластической деформации на механические свойства и работоспособность сталей для паровых котлов и трубопроводов.</p>	1							
2. Влияние пластической деформации на структуру и свойства сталей.					2			
3.							4,5	
6. Термическая, химико-термическая и термомеханическая обработка металлов и сплавов								
<p>1. Тема 8. Теория термической обработки стали. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Превращение при нагреве закаленной стали. Влияние температуры и продолжительности нагрева на строение и свойства закаленной стали.</p> <p>Тема 9. Виды термической обработки стали. Общая характеристика процессов термической обработки стали. Отжиг сталей. Нормализация сталей. Особенности закалки сталей. Способы нагрева*. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Практические способы закалки сталей*. Отпуск закаленных сталей. Физические основы химико-термической и термо-механической обработки*.</p>	3							
2. Закалка углеродистой стали Отпуск углеродистой стали					4			

3.							9	
7. Влияние легирования на структуру и свойства сталей. Стали ферритного, перлитного, мартенситного и аустенитного								
1. Тема 10. Легированные стали. Маркировка углеродистых, легированных сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Влияние легирующих элементов на превращение при отпуске. Стали ферритного, перлитного, мартенситного и аустенитного класса.	1							
2. Изучение микроструктуры и свойств легированных сталей					4			
3.							6	
8. Конструкционные стали.								

<p>1. Тема 11. Конструкционные стали.</p> <p>Тема 12. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Жаростойкие материалы. Критерии жаропрочности. Ползучесть стали. Влияние комбинированного воздействия (внутреннего давления, компенсационных напряжений, температурного расширения, собственных нагрузок) на изменение структуры и свойств сталей. Жаропрочные материалы. Способы повышения жаропрочности котельных сталей.</p> <p>Тема 13. Коррозионно-стойкие материалы. Электрохимическая коррозия*. Коррозия металла труб. Подшламовая коррозия и водородное охрупчивание*. Эрозионные повреждения оборудования. Повреждения пароперегревателей. Регенерация структуры и свойств перлитных жаропрочных сталей путем восстановительной термической обработки.</p> <p>Тема 14. Чугуны. Разновидности чугунов. Серые чугуны. Высокопрочные чугуны. Чугуны с вермикулярным графитом. Ковкие чугуны. Маркировка, структура, свойства. Применение в паровых установках.</p>	3							
2. Конструкционные стали					7			
3.							6	
9. Инструментальные стали								
<p>1. Тема 18. Теплостойкость инструментальных сталей. Стали для режущего, штампового и измерительного инструмента. Термическая обработка инструментальных сталей</p>	2,5							

2. Изучение микроструктуры и свойств инструментальных сталей					5			
3.							4,5	
10. Цветные металлы и сплавы.								
1. Тема 19. Медь и сплавы на ее основе. Латунь, бронзы. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Тема 20. Алюминий и его сплавы. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы.	1							
2. Изучение микроструктуры и свойств медных и алюминий-вых сплавов					4			
3.							1,5	
11. Неметаллические и композиционные материалы.								
1. Тема 21. Пластмассы. Общая характеристика. Термопласты, реактопласты. Механические свойства термопластичных пластмасс. Механические свойства термореактивных пластмасс. Состав резин и эластопластов*. Каучук*. Керамика. Композиционные материалы.	0,5							
2.							1,5	
Всего	18				36		54	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Темных В. И., Быконя Л. А., Токмин А. М., Темных В. И. *Материаловедение в вопросах и ответах: учеб. пособие*(Красноярск: ИПК СФУ).
2. Арзамасов В. Б., Волчков А. Н., Головин В. А., Кузнецов В. А., Смирнова Э. Е., Черепяхин А. А., Шлыкова А. В., Шпунькин Н. Ф., Арзамасов В. Б., Черепяхин А. А. *Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. для студентов вузов*(Москва: Академия).
3. Фетисов Г. П., Фаат А. Г. *Материаловедение и технология материалов: учебник для бакалавров высших учебных заведений инженерно-технического профиля*(Москва: ИНФРА-М).
4. Свечникова Л. А., Токмин А.М., Масанский О. А. *Материаловедение. Диаграммы состояния двойных систем: учебно-методические пособие [для студентов спец. 61001.65 «Технология художественной обработки материалов», 150100.62.07 «Материаловедение и технологии материалов в машиностроении», 140100.62.04 «Энергетика теплотехнологий», 1404000003.62 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», 1404000004.62 «Электрические станции», 1404000005.62 «Электроэнергетические системы и сети», 1404000007.62 – «Электроснабжение», 1404000010.62 «Электропривод и автоматика», 1404000011.62 «Электротехнические установки и системы», 1404000012.62 «Электрический транспорт»]*(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Программные продукты MathCAD, Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, Visio для анализа, расчета и имитационного моделирования процессов структурообразования, а также для оформления работ.
2. Тренажер «Формирование структуры в сплавах двухкомпонентных систем», разработка 2007 г.
3. Обучающая программа-тренажер для самостоятельной подготовки – «Структурные и фазовые превращения в железоуглеродистых и цветных сплавах», разработка 2007 г.
4. Электронные справочные материалы: базы данных по чугунам, медным и алюминиевым сплавам.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.
2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе СФУ. Электронная библиотека СФУ обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные, практические и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированных учебных аудиториях и лабораториях, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины:

- комплекты ГОСТов по изучаемым темам;
- коллекция образцов для макроанализа дефектов, изломов и структуры.
- коллекция образцов для микроанализа.
- презентации в системе Power Point к лекциям и лабораторным работам, представляемые на компьютерной установке с несколькими мониторами.
- атлас по макроанализу дефектов поверхности, изломам и макроструктуре сталей и сплавов.
- атлас по микроструктуре сталей, чугунов и цветных сплавов.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную университета.