

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет Мореходный

Кафедра Технологические машины и оборудование

УТВЕРЖДАЮ

Декан Мореходного факультета



Труднев С.Ю.

«0» 02 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Материаловедение

по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»,
Профиль: «Холодильная техника и технологии»

Петропавловск-Камчатский, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», профиля «Холодильная техника и технологии» и рабочего учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы:

доцент каф. ТМО



Трибунская Р.М

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ТМО

Протокол № 8 от 19 03 2019 г.

Заведующий кафедрой:

«14» 03 2019 г.



к.т.н. доц. Костенко А.В.

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Материаловедение» является познание природы и свойств материалов, связь между их составом, структурой и свойствами, закономерности их изменения при тепловых, химических, механических, электромагнитных, радиационных и других воздействиях, а также методов их упрочнения для наиболее эффективного использования в технике.

Основными *задачами* дисциплины являются:

- изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии, на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации их влияние на структуру и свойства материалов;
- изучение зависимости между составом, строением и свойствами материалов;
- изучение теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий;
- изучение основных группы металлических и неметаллических материалов, их свойств и области применения;
- изучение основных способов формообразования материалов, сварочного производство.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- строение и свойства конструкционных и эксплуатационных материалов, применяемых при ремонте, эксплуатации и техническом обслуживании, сущности явлений происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделия;
- современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- сварочное производство, технологические процессы обработки;
- нормативы технического обслуживания и ремонта.

уметь:

- анализировать структуру и свойства материалов;
- оценивать состояние судовых технических средств;
- выявлять причины отказов;
- определять объект ремонтных работ;
- проводить выбор материалов для обеспечения ремонта, с учетом их свойств и параметров.

Приобрести навыки:

- правильного выбора материалов с требуемым комплексом свойств;
- назначения технологических параметров обработки материалов для получения требуемых эксплуатационных свойств.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций:

ОПК-6 – способностью использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий , сведения о материалах и способах их получения и обработки.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компет енции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-6	способностью использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий , сведения о материалах и способах их получения и обработки.	Знать: - строение и свойства конструкционных и эксплуатационных материалов, применяемых при ремонте, эксплуатации и техническом обслуживании , сущности явлений происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделия; - современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; - сварочное производство, технологические процессы обработки; - нормы и стандарты технического обслуживания и ремонта.	З (ОПК-6)1 З (ОПК-6)2 З (ОПК-6)3 З (ОПК-6)4
		Уметь: - анализировать структуру и свойства материалов; - оценивать состояние технических средств; - выявлять причины отказов в работе оборудования - проводить выбор материалов для обеспечения ремонта , с учетом их свойств и параметров.	У(ОПК-6)1 У (ОПК-6)2 У (ОПК-6)3 У(ОПК-6)4
		Владеть: - навыками правильного выбора материалов с требуемым комплексом свойств; - навыками назначения технологических параметров обработки материалов для получения требуемых эксплуатационных свойств.	В(ОПК-6)1 В (ОПК-6)2

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Материаловедение» является базовой дисциплиной в структуре образовательной программы, непосредственно связана с такими дисциплинами, как «Технология конструкционных материалов», «Технология

холодильного машиностроения», «Детали машин и основы конструирования», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Низкотемпературные машины», «Холодильные машины и установки».

Знания, умения и навыки, полученные обучающимися в ходе изучения дисциплины «Материаловедение», необходимы для подготовки и сдачи государственного экзамена, а также для подготовки выпускной квалификационной работы.

4 Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение вещества	11	8	4	0	4	3	Опрос, ЛБ*, Тест*	
Тема 1: Введение. Кристаллическое строение металлов.	1	1	1	-	-		Опрос, Тест*	
Тема 2: Формирование структуры металла при кристаллизации.	2	1	1	-		1	Опрос, Тест*	
Тема 3: Фазы и структура в металлических сплавах.	4	3	1	-	2	1	Опрос, ЛБ* Тест*	
Тема 4: Формирование структуры сплавов при кристаллизации.	4	3	1	-	2	1	Опрос, ЛБ*, Тест	
Раздел 2. Деформация и разрушение металлов.	5	4	2	0	2	1	Опрос, ЛБ*, Тест*	
Тема 1: Механические свойства металлов	3	3	1	-	2		Опрос, ЛБ* Тест*	
Тема 2: Виды напряжений, упругая и пластическая деформация металлов.	2	1	1	-	-	1	Опрос, ЛБ*, Тест*	
Раздел 3. Железо и сплавы на его основе	21	16	8	-	8	5	Опрос, ЛБ*, Тест*	

Тема 1: Компоненты и фазы в системе железо-углерод.	3	2	2	-	-	1	Опрос, Тест*	
Тема 2: Диаграмма состояния железо-цементит.	7	6	2	-	4	1	Опрос, Тест** РЗ	
Тема 3: Чугун	5	4	2	-	-	1	Опрос, Тест*	
Тема 4: Стали. Структурные классы легированных сталей.	6	4	2	-	4	2	Опрос, Тест** РЗ	
Раздел 4. Основы теории термической обработки стали	15	10	4		6	5	Опрос, ЛБ*, Тест*	
Тема 1: Превращения в сталях при нагреве и охлаждении	3	2	2		-	1	Опрос, Тест*	
Тема 2: Технология термической обработки	8	5	1		4	3	Опрос, ЛБ* Тест** РЗ	
Тема 3: Технология химико-термической и термомеханической обработки	4	3	1		2	1	Опрос, ЛБ*Тест*	
Раздел 5. Цветные сплавы	17	14	6		8	3		
Тема 1: Медь и сплавы на ее основе	7	6	2		4	1	Опрос, ЛБ* Тест*	
Тема 2: Алюминий и сплавы на его основе	5	4	2		2	1	Опрос, ЛБ* Тест*	
Тема 3: Сплавы на основе магния, титана	1	1	1				Опрос, Тест*	
Тема 4: Антифрикционные сплавы	4	3	1		2	1	Опрос, ЛБ* Тест*	
Раздел 6. Материалы и сплавы с особыми свойствами	14	12	6		6	2	Опрос, ЛБ* Тест*	
Тема 1: Материалы высокой проводимости и высокого сопротивления	6	6	1		4		Опрос, ЛБ* Тест*	
Тема2:Магнитомягкие сплавы.	4	3	1		1	1	Опрос, ЛБ* Тест*	
Тема 3Магнитотвердые сплавы	4	3	2		1	1	Опрос, ЛБ* Тест*	
Тема 4:диэлектрические материалы	2	2	2				Опрос, Тест*	
Раздел 7. Неметаллические материалы	8	6	6			2	Опрос, Тест*	
Тема 1:Особенности строения .	2	2	2				Опрос, Тест*	
Тема 2:Термопластичные полимеры	3	2	2			1	Опрос, Тест*	
Тема 3:Ртопласты	3	2	2			1	Опрос, Тест*	
Экзамен (3 семестр)	54							54
Итого	144	68	34		34	22		54
Итого – по разделам 1-7 – 144 ч.								
Экзамен 3 сем.								

* РЗ – решение задач, ЛБ – подготовка лабораторной работы; Тест – подготовка к тестированию.

4.2 Распределение учебных часов по разделам дисциплины

Распределение учебных часов по разделам дисциплины в таблице 1.

Таблица 1

Распределение учебных часов по разделам дисциплин

Наименование вида учебной нагрузки	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
Лекционные занятия	4	2	6	4	6	4	6
Лабораторные занятия	4	2	8	6	8	6	-
Практические занятия	---	---	---	---	---	---	---
СРС	22						
Контроль	54						
	3 сем.экзамен						
Итого часов	68						
Всего часов	144						

5. Описание содержания дисциплины по разделам

Раздел 1.

Продолжительность изучения раздела ___2___ недели.

Лекция 1. Тема 1.1 Введение. Кристаллическое строение металлов.

Рассматриваемые вопросы.

- Общая характеристика и структурные методы исследования металлов;
- Атомно-кристаллическая структура металлов;
- Дефекты кристаллической решётки металлов;

Тема 1.2 Формирование структуры металла при кристаллизации.

Рассматриваемые вопросы.

- Гомогенная кристаллизация;
- Гетерогенная кристаллизация;

Тема 1.3 Фазы и структура в металлических сплавах.

Рассматриваемые вопросы.

- Твёрдые растворы;
- Химические соединения;
- Структура сплавов;

Лекция 2 . Тема 1.1. Формирование структуры сплавов при кристаллизации.

Рассматриваемые вопросы.

- Диаграммы фазового равновесия;
- Диаграмма состояния сплавов, образующих неограниченные твёрдые растворы;
- Диаграммы состояния сплавов образующих ограниченные твёрдые растворы;
- Диаграммы состояния сплавов, компоненты которых имеют полиморфные превращения;

Тематика лабораторных работ раздела 1:

Лабораторная работа 1.1. Тема: «Макроскопический метод исследования металлов и сплавов.(Макро анализ)».

Содержание занятия.

Ознакомиться с методами макроскопического анализа и изучить характерные виды макроструктур на образцах железоуглеродистых сплавов. Научить студента (курсанта) самостоятельно проводить макроскопический анализ по выявлению дефектов, нарушающих сплошность металла.

Лабораторная работа 1.2. Тема: «Микроскопический метод исследования металлов и сплавов.(Микроанализ)».

Содержание занятия.

Освоить технологию приготовления микрошлифов, изучить микроструктуры шлифов до и после травления при помощи металлографического микроскопа. Уяснить принцип выявления структур и практическое значение данного метода.

Самостоятельная работа студента по разделу 1

Наименование тем	Форма отчетности или контроля	Кол-во часов
Третий семестр (раздел №6)		
Подготовка к лабораторным занятиям		
1.«Макроскопический метод исследования металлов и сплавов.(Макро анализ)».	Оформление отчета работы	1
2.«Микроскопический метод исследования металлов и сплавов. (Микро анализ)»		1
Подготовка к написанию Теста	Тест	1
Итого:		3

Раздел 2.

Продолжительность изучения раздела __1__ неделя.

Лекция 3.Тема 1.1. Деформация и разрушение металлов.

Рассматриваемые вопросы.

- Виды напряжений , упругая и пластическая деформация металлов.
- Разрушение металлов.

Тема1.2. Механические свойства металлов

Рассматриваемые вопросы.

- Общая характеристика механических свойств.
- Механические свойства, определяемые при статических, динамических, циклических нагрузках.

- Твёрдость металлов.

Тематика лабораторных работ раздела 2:

Лабораторная работа 1.1. «Определение твердости»

Содержание занятия.

Изучение методов определения твердости на твердомерах Роквелла, Бринеля, приобретение навыков подготовки приборов и образцов для измерения твердости, сравнительная оценка различных методов измерения твердости. Подготовить твердомеры к проведению измерений. Для каждого образца снять не менее 10 показаний твердости. Обработать показания согласно методике.

Самостоятельная работа студента по разделу 2

Наименование тем	Форма отчетности или контроля	Кол-во часов
Третий семестр (раздел №2)		
Подготовка к лабораторным занятиям		
1. «Определение твердости»	Оформление отчета работы	1
		1
Подготовка к написанию Теста	Тест	1
Итого:		3

Раздел 3.

Продолжительность изучения раздела 3 недели.

Лекция 4. Тема 1.1 Железо и сплавы на его основе

Рассматриваемые вопросы.

- Компоненты и фазы в системе железо-углерод.
- Диаграмма состояния железо-цементит.
- Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.

Лекция 5. Тема 1.1 Чугун

Рассматриваемые вопросы.

- Серый и белый чугуны. Структура, свойства, применение
- Высокопрочные чугуны. Структура, свойства, применение
- Ковкий чугун. Структура, свойства, применение
- Специальные чугуны. Структура, свойства, применение

Тема 1.2 Стали. Структурные классы углеродистых и легированных сталей.

Рассматриваемые вопросы.

- классификация сталей по составу, структуре, качеству и назначению
- Легирующие элементы в стали.
- Структурные классы легированных сталей. Свойства и применение.

Самостоятельная работа студента по разделу 3

Наименование тем	Форма	Кол-во часов
------------------	-------	--------------

	отчетности или контроля	
Третий семестр (раздел №3)		
Подготовка к лабораторным занятиям		
1.«Структура и свойства углеродистых сталей».	Оформление отчета работы	1
2.«Структура и свойства чугунов»		1
Подготовка к написанию Теста	Тест	1
Выполнение индивидуального задания		
Выбор марки легированной стали для деталей в зависимости от условий их работы	Оформление отчета	2
Итого:		5

Раздел 4.

Продолжительность изучения раздела ___2___ недели.

Лекция 6. Тема 1.1 Основы теории термической обработки стали

Рассматриваемые вопросы.

- Превращения ферритно-карбидной структуры в аустенит;
- Превращения переохлажденного аустенита. Диаграмма изотермического превращения;
- Мартенситное превращение в стали;
- Промежуточное (бейнитное) превращение;
- Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита;

Лекция 7.Тема 1.1 Технология термической обработки стали

Рассматриваемые вопросы.

- Отжиг 1 и 11 рода
- Нормализация
- Закалка
- Отпуск
- Дефекты возникающие при термической обработке стали
- Термомеханическая обработка.

Тема 1.1Химико-термическая обработка.

Рассматриваемые вопросы.

- Цементация. Технология, назначение
- Нитроцементация. Технология,назначение
- Азотирование. Технология,назначение
- Цианирование. Технология,назначение

Самостоятельная работа студента по разделу 4

Наименование тем	Форма отчетности или контроля	Кол-во часов
Третий семестр (раздел №4)		
Подготовка к лабораторным занятиям		
1.« Термическая обработка углеродистых сталей)».	Оформление отчета работы	1
2.«Назначение режима ХТО»		2
Выполнение индивидуального задания согласно варианта		
Выбор вида ТО для конкретных деталей.		1
Подготовка к написанию Теста	Тест	1
Итого:		5

Раздел 5. Цветные сплавы

Продолжительность изучения модуля __3__ недели.

Лекция 8. Тема 1: Медь и сплавы на ее основе

Рассматриваемые вопросы.

- Латунни простые;
- Латунни сложные: деформируемые, литейные;
- Влияние цинка на механические свойства латуней;
- Бронзы. Классификация. Свойства, применение.

Лекция 9.Тема 1: Алюминий и сплавы на его основе

Рассматриваемые вопросы

- Классификация алюминиевых сплавов.
- Сплавы литейные и деформируемые, свойства, маркировка.применение
- Термическая обработка алюминиевых сплавов.

Лекция 10.Тема 1: Сплавы на основе магния, титана

Рассматриваемые вопросы.

- Литейные титановые сплавы
- деформируемые титановые сплавы
- Титановые сплавы литейные и деформируемые

Тема 2: Антифрикционные сплавы

Рассматриваемые вопросы.

- Антифрикционные сплавы, классификация по структуре, свойства;
- Подшипниковые сплавы на оловянной, свинцовой, и цинковой основах

Самостоятельная работа студента по разделу 5

Наименование тем	Форма отчетности или контроля	Кол-во часов
Третий семестр (раздел №5)		
<i>Подготовка к лабораторным занятиям</i>		
1.« Структура и свойства цветных сплавов. Латуни.»	<i>Оформление отчета работы</i>	0,5
2.« Структура и свойства цветных сплавов. Бронзы.		0,5
3. Структура и свойства цветных сплавов. Сплавы на основе алюминия.		0,5
4.Антифрикционные сплавы		0,5
<i>Подготовка к написанию Теста</i>	<i>Тест</i>	<i>1</i>
<i>Итого:</i>		<i>3</i>

Раздел 6.

Продолжительность изучения раздела ___2___ недели.

Лекция 10. Тема 1 Сплавы с особыми физическими свойствами. Основные сведения о проводниковых материалах

Рассматриваемые вопросы.

- Материалы высокой проводимости
- Стали и сплавы с высоким электрическим сопротивлением
- Сплавы для тензорезисторов.
- Материалы для подвижных и неподвижных контактов(припои)

Лекция 11. Тема 1.Магнитные материалы. Магнитомягкие сплавы.

Рассматриваемые вопросы

- Основные сведения о магнитных свойствах;
- классификация магнитных материалов;
- низкочастотные магнитомягкие материалы: электротехнические стали, пермаллой, альсиферы;
- высокочастотные магнитомягкие материалы: магнитодиэлектрики, ферриты.

Тема 2.Магнитотвердые сплавы

Рассматриваемые вопросы

- магнитотвердые сплавы: легированные стали закаленные на мартенсит, литые высококоэрцитивные сплавы;
- металлокерамические и металлопластические магниты;
- магнитотвердые ферриты, сплавы на основе редкоземельных элементов, пластически деформируемые сплавы.

Лекция 12.Тема 1. Диэлектрические материалы

Рассматриваемые вопросы

- поляризация диэлектриков;

- свойства д\э материалов(электрическая прочность, диэлектрические потери);
- классификация д\э по нагревостойкости.

Самостоятельная работа студента по разделу 6

Наименование тем	Форма отчетности или контроля	Кол-во часов
Третий семестр (раздел №1)		
Подготовка к лабораторным занятиям		
1.« Исследование влияния температуры на материалы с различным удельным электрическим сопротивлением»	Оформление отчета работы	1
2. «Маркировка магнитных материалов»		1
Подготовка к написанию Теста	Тест	1
Итого:		3

Раздел 7.

Продолжительность изучения раздела ___2___ недели.

Тема 2.7.Неметаллические материалы

Рассматриваемые вопросы.

2.7.1 Особенности строения .

2.7.2 Классификация по составу, полярности и др. параметрам.

2.7.3 Термопластичные полимеры

2.7.4 Реактопласты.

6. Рейтинг-план дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине определяется по результатам сдачи экзамена в 3 семестре с учетом суммарного рейтинга. Для заочной формы обучения по результатам сдачи экзамена на 2 курсе.

Количество набранных баллов	Оценка
76-100	Отлично
61-75	Хорошо
46-60	Удовлетворительно
менее 45	Неудовлетворительно

Суммарный рейтинг по дисциплине

Семестр	Раздел 1-3	Раздел 4-7	Промежуточная аттестация	Итого
3	30	45	25	100
Заочная форма обучения				
Курс	Обучение	Экзамен	Итого	
2	75	25	100	

7. Распределение часов и тем занятий для студентов заочной формы обучения

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			
		ЛК	ЛБ	ПР	СРС
1	<p>Введение. Кристаллическое строение металлов.</p> <p>Общая характеристика и структурные методы исследования металлов.</p> <p>Атомно-кристаллическая структура металлов.</p> <p>Дефекты кристаллической решётки металлов.</p> <p>Формирование структуры металла при кристаллизации.</p> <p>Гомогенная кристаллизация.</p> <p>Гетерогенная кристаллизация.</p> <p>Фазы и структура в металлических сплавах.</p> <p>Твёрдые растворы</p> <p>Химические соединения</p> <p>Структура сплавов</p> <p style="padding-left: 20px;">Формирование структуры сплавов при кристаллизации. Диаграммы фазового равновесия. Диаграмма состояния сплавов, образующих неограниченные твёрдые растворы. Диаграммы состояния сплавов образующих ограниченные твёрдые растворы</p> <p>Диаграммы состояния сплавов, компоненты которых имеют полиморфные превращения.</p> <p>Деформация и разрушение металлов.</p> <p>Виды напряжений , упругая и пластическая деформация металлов. Разрушение металлов.</p> <p>Механические свойства металлов</p> <p>Общая характеристика механических свойств.</p> <p>Механические свойства, определяемые при статических, динамических, циклических нагрузках. Твёрдость металлов.</p>	2		4	

2	<p>Железо и сплавы на его основе</p> <p>Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Диаграмма состояния железо-цементит.</p> <p>Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.</p> <p>Легирующие элементы в стали.</p> <p>Структурные классы легированных сталей.</p> <p>Чугун. Серый и белый чугуны.</p> <p>Высокопрочные чугуны. Ковкий чугун.</p> <p>Специальные чугуны</p>	2		4	
	итого	4		8	
<i>Темы для самостоятельного изучения (см лит.1-2)</i>					
3	<p>Теория термической обработки стали</p> <p>Превращения ферритно-карбидной структуры в аустенит.</p> <p>Превращения переохлаждённого аустенита. Диаграмма изотермического превращения. Мартенситное превращение в стали. Промежуточное (бейнитное) превращение.</p> <p>Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита.</p> <p>Технология термической обработки стали. Отжиг 1 и 11 рода.</p> <p>Нормализация. Закалка. Отпуск.</p> <p>Термомеханическая обработка.</p> <p>Дефекты возникающие при термической обработке стали.</p> <p>Химико-термическая обработка.</p> <p>Цементация. Нитроцементация.</p> <p>Азотирование. Цианирование</p>				41
4	<p>Основные сведения о магнитных свойствах и классификация магнитных материалов.</p> <p>Магнитомягкие материалы.</p> <p>Низкочастотные магнитомягкие материалы.</p> <p>Электротехнические стали, пермаллой, альсиферы.</p> <p>Высокочастотные магнитомягкие материалы: магнитодиэлектрики, ферриты.</p>				41

	Магнитотвердые сплавы: легированные стали закаленные на мартенсит, литые высококоэрцитивные сплавы, металлокерамические и металлопластические магниты. Магнитотвердые ферриты, сплавы на основе редкоземельных элементов, пластически деформируемые сплавы.				
5	Цветные сплавы. Сплавы на основе алюминия. Алюминий. Классификация алюминиевых сплавов. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Сплавы на основе меди латуни и бронзы. Антифрикционные сплавы. Подшипниковые сплавы на оловянной, свинцовой, и цинковой основах. Неметаллические материалы. Термопласты. Реактопласты				41
		4		8	123
	контроль				9
	Итого			144	

8. Перечень вопросов к промежуточной аттестации

1. Атомно-кристаллическое строение веществ. Типы кристаллических решеток, их параметры.
2. Кристаллизация. Полиморфизм. Анизотропия.
3. Методы испытания материалов.
4. Основы теории сплавов. Диаграмма состояния сплавов с образованием неограниченных твердых растворов.
5. Диаграмма состояния сплавов с полным отсутствием растворимости элементов
6. Диаграмма состояния сплавов с образованием ограниченных твердых растворов.
7. Диаграмма состояния сплавов с образованием устойчивого химического соединения.
8. Связь свойств сплавов с типом диаграммы. Закон Курнакова.
9. Твердость. Методы определения твердости.
10. Диаграмма состояния железо-углерод. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.
11. Стали углеродистые. Классификация по структуре и назначению, маркировка.
12. Чугуны. Классификация, маркировка.
13. Серый чугун. Структура, свойства, применение.
14. Ковкий чугун. Структура, свойства, применение

- 15.Высокопрочный чугу́н с шаровидным графитом. Структура, свойства, применение.
- 16.Высокопрочный чугу́н с вермикулярным графитом. Структура, свойства, применение.
- 17.Стали легированные. Классификация, маркировка.
- 18.Основы теории термической обработки. Виды ТО, технология.
- 19.Закалка, технология , назначение. Виды закалки. Структурные превращения при закалке.
- 20.Отпуск, технология, назначение. Виды отпуска. Структурные превращения при отпуске.
- 21.Отжиг, виды отжига, технология, назначение.
- 22.Нормализация, технология, назначение.
- 23.Химико-термическая обработка , виды ХТО.
- 24.Цементация, технология, назначение.
- 25.Нитроцементация, технология , назначение.
- 26.Азотирование, технология ,назначение.
- 27.Бронзы. Состав, свойства, маркировка, применение,
- 28.Латуни. Состав,свойства, маркировка, применение.
29. Алюминий и сплавы на его основе (литейные)
30. Алюминий и сплавы на его основе (деформируемые, термически упрочняемые)
31. Алюминий и сплавы на его основе (деформируемые, термически не упрочняемые)
- 32.Антифрикционные сплавы (металлические , неметаллические).
- 33.Критерии хладостойкости материалов.
- 34.Хладостойкие стали.
- 35.Хладостойкие сплавы.
- 36.Неметаллические хладостойкие материалы.
37. Сплавы высокой проводимости, высокого сопротивления.

9. Рекомендуемая литература

9.1. Основная литература

- 1.Под ред. Арзамасова Б.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 460 с.
- 2.Сильман Г.И. Материаловедение. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 335 с.
3. Фетисов Г.П., Карпман М.Г., Матюнин В.М. и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов. - М.: Металлургия, 2001. –480 с.

9.2. Дополнительная литература

4. Дальский А.М. и др. Технология конструкционных материалов. – М.: Машиностроение, 2002.- 512 с.
5. Арзамасов Б.Н. Материаловедение. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 646 с
6. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. – М.: Машиностроение, 1990. – 320 с.

7. Под ред. М.Л. Берштейна, А.Г. Рахматда. *Металловедение и термическая обработка стали.* – М.: Металлургия, 2001, - 393 с.
8. Под ред. А.С. Зубченко. *Марочник сталей и сплавов.*– М.: Машиностроение, 2003, - 783 с.

9.3. Перечень методических указаний по изучению дисциплины.

Трибунская Р. М. *Материаловедение: Учебное пособие к лабораторному практикуму и самостоятельной работе.* – Петропавловск - Камчатский: КамчатГТУ, 2018. – 164с. Учебное пособие к лабораторному практикуму и самостоятельной работе составлено в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки бакалавров государственных образовательных стандартов высшего образования по специальности: 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», очной и заочной форм обучения. Рекомендовано к изданию учебно-методическим советом КамчатГТУ (протокол №5 от 16.03.19)

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторных работ используются специализированная лаборатория

- комплект учебно-наглядных пособий «Материаловедение»;
- объемные модели металлической кристаллической решетки;
- образцы металлов (стали, чугуна, цветных металлов и сплавов);
- образцы неметаллических материалов.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Оборудование, приборы, инструменты в соответствии с рабочей программой дисциплины (комплект)

Твердомер для испытания твердости по методу Бринелля (пресс Бринелля) ТМ-2

Электронный микроскоп

Атласы микроструктур металлов и сплавов

Твердомер для испытания твердости металлов по методу Роквелла (пресс Роквелла) ТК-2

Дефектоскоп

Детали с видами химико-термической обработки (комплект) ОТ-24

Образцы черных и цветных металлов и их сплавов

Стенды электрорадиоматериалов

Металлографические микроскопы

Шлифовальные станки

Муфельная печь

Сушильный шкаф

Материалы для приготовления микрошлифов (наждачная бумага, паста Гойи, реактивы для травления)

9.5. Интернет ресурсы

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентам рекомендуется использовать:

1. <http://hoster.bmstu.ru/~mt8/index.php?do=static&page=library> - официальный сайт кафедры МТ8 ("Материаловедение") факультета МТ (Машиностроительные Технологии) МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва.

2. <http://mt.bmstu.ru/kafmt13.php> - официальный сайт кафедры МТ8 ("Технологии обработки материалов") факультета МТ (Машиностроительные Технологии) МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

9.6. Раздаточный материал

Атласы микроструктур черных и цветных сплавов.

Методические указания к выполнению лабораторных и самостоятельных работ

9.7. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office;

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: о свойствах жидкостей и газов, законах гидростатики и газостатики, кинематики и гидро-газодинамики, о режимах течения жидкостей и газов, о потерях напора при движении жидкости или газа, о расчетах и подборе гидравлического оборудования и гидравлических систем. В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном или на практическом занятии.

Целью лабораторного занятия является приобретение обучающимися опыта решения учебно-исследовательских и реальных практических задач на основе изученного теоретического материала; экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений, умение решать практические задачи.

Дополнения и изменения в рабочей программе за _____/_____учебный год

В рабочую программу по дисциплине _____ для специальности (тей)
_____ вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (Ф.И.О.)