

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра безопасности труда

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН

к.э.н. Чернов С. С.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Материаловедение и технология материалов

Образовательная программа: 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль: Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Курс: 3, семестры : 5 6

Факультет энергетики, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	5	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	5
2	Всего часов	0	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	26
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	2
6	Лабораторные занятия, час.	0	6
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	10
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		12
10	Самостоятельная работа, час.	0	152
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		РГЗ
12	Вид аттестации		ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 20.03.01 Техносферная безопасность

ФГОС введен в действие приказом №246 от 21.03.2016 г. , дата утверждения: 20.04.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 20.03.01 Техносферная безопасность

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

БТ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 9 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.ф-м.н. Коробейников С. М.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.ф-м.н. Коробейников С. М.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Коробейников С. М.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.1 способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; в части следующих результатов обучения:
32. основы проектирования технических объектов
33. основные виды конструкционных материалов, методы их получения, обработки и направления использования в технике

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Материаловедение и технология материалов</i>	
ПК.1.32 основы проектирования технических объектов	
1.Знать основы проектирования технических объектов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.1.33 основные виды конструкционных материалов, методы их получения, обработки и направления использования в технике	
2.о конструкционных материалах и технологиях их изгото	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Введение				
9. Вводная лекция	0	2	1, 2	
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Материаловедение: строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов.				
1. Конструкционные металлы и сплавы.	2	0,5	2	лекции
2. Теория и технология термической обработки стали.	2	0,5	2	лекции
3. Химико-термическая обработка.	1	0,5	1, 2	лекции
4. Электротехнические материалы, резина, пластмассы.	1	0,5	2	лекции
Дидактическая единица: Технология материалов: теоретические и технологические основы производства материалов, основные методы получения твердых тел, основы металлургического производства, основы порошковой металлургии, напыление материалов.				

5. Теоретические и технологические основы производства материалов, основные методы получения твердых тел, основы металлургического производства, основы порошковой металлургии, напыление материалов.	1	0,5	1, 2	лекция
6. Теория и практика формообразования заготовок, классификация способов получения заготовок, производство заготовок способом литья, производство заготовок пластическим деформированием.	1	0,5	1, 2	лекция
7. Производство неразъемных соединений, сварочное производство, включая физико-химические основы получения сварочного соединения, пайка материалов, получение неразъемных соединений склеиванием.	1	0,5	2	лекция
8. Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов, физико-технологические основы получения композиционных материалов, изготовление изделий из металлических композиционных материалов, особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов, изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических композиционных материалов, изготовление деталей из полимерных композиционных материалов.	1	0,5	1, 2	лекция

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Материаловедение: строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов.				
3. полупроводники	0	1	1, 2	выполнение работы
4. температурная зависимость	0	1	2	выполнение работы
Дидактическая единица: Технология материалов: теоретические и технологические основы производства материалов, основные методы получения твердых тел, основы металлургического производства, основы порошковой металлургии, напыление материалов.				

1. Твердость	0	1	1, 2	выполнение работы
2. коррозия	0	3	1, 2	выполнение работы

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Материаловедение: строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов.				
1. проводники	0	0,5	1, 2	решение задач
2. диаграмма "железо-углерод"	0	0,5	1, 2	решение задач
3. Диэлектрики	0	0,5	1, 2	решение задач
4. электрический пробой	0	0,25	1, 2	решение задач
5. магнитные материалы	0	0,25	1, 2	решение задач

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ	1, 2	10	4
: Плотникова Н. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235340 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	2	60	4
Подготовка и оформление лабораторных работ: Плотникова Н. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235340 . - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 2	50	3
: Плотникова Н. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235340 . - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	1, 2	32	1
работа с литературой и лекциями: Плотникова Н. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235340 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Лекция в форме дискуссии	ПК.1;
Формируемые умения: 32. основы проектирования технических объектов; 33. основные виды конструкционных материалов, методы их получения, обработки и направления использования в технике		
Краткое описание применения: Во время лекций обсуждаются вопросы по темам и студенты вводятся в обсуждение темы и дискуссии		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 6		
<i>Лабораторная:</i>	14	30
<i>Практические занятия:</i>	14	30
<i>РГЗ:</i>	11	20
<i>Зачет:</i>	11	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Плотникова Н. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235340 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита РГЗ	Зачет
ПК.1	32. основы проектирования технических объектов	+	+	+

	з3. основные виды конструкционных материалов, методы их получения, обработки и направления использования в технике	+	+	+
--	--	---	---	---

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Дедюх Р. И. Материаловедение и технологии конструкционных материалов. Технология сварки плавлением : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Р. И. Дедюх ; Нац. исслед. Том. политехн. ун-т. - Москва, 2016. - 169 с. : ил., табл.. - Кн. доступна в электрон. библиот. системе biblio-online.ru.
2. Слесарчук В.А. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Слесарчук. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 392 с. — 978-985-503-499-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67649.html>

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Плотникова Н. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235340. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Использование для демонстрации презентаций

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	СТЕНД лабораторный	Применяется для выполнения лабораторных работ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра безопасности труда

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
к.э.н., доцент С.С. Чернов

“ ” г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и технология материалов

Образовательная программа: 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль: Безопасность жизнедеятельности в техносфере

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Материаловедение и технология материалов приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1 способность принимать участие в инженерных разработках по снижению негативного воздействия на окружающую среду	з2. основы проектирования технических объектов	диаграмма "железо-углерод" Диэлектрики коррозия магнитные материалы Химико-термическая обработка. электрический пробой	Отчет по лабораторной работе РГЗ, разделы 1 – 11	Зачет, вопросы 1 – 2, 20 – 22, 31 – 32, 38 – 39
ПК.1	з3. основные виды конструкционных материалов, методы их получения, обработки и направления использования в технике	Диэлектрики Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов, физико-технологические основы получения композиционных материалов, изготовление изделий из металлических композиционных материалов, особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов, изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических композиционных материалов, изготовление деталей из полимерных композиционных материалов. Конструкционные металлы и сплавы. коррозия полупроводники проводники Производство неразъемных соединений, сварочное производство, включая физико-химические основы получения сварочного соединения, пайка материалов, получение неразъемных соединений склеиванием. Твердость Теория и практика формообразования заготовок, классификация способов получения заготовок, производство заготовок способом литья, производство заготовок пластическим деформированием. Теория и технология термической обработки стали. электрический пробой Электротехнические материалы, резина, пластмассы.	Отчет по лабораторной работе РГЗ, разделы 12 – 26	Зачет, вопросы 1 – 19, 23 – 37, 40 – 49

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.1, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра безопасности труда

Паспорт зачета

по дисциплине «Материаловедение и технология материалов», 6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 – 16, второй вопрос из диапазона вопросов 17 – 32. Третий вопрос из диапазона вопросов 33 – 49 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачёта преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Материаловедение и технология материалов»

1. Виды поляризации.
2. Что такое отпуск?
3. Что такое модель в металлургии?

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *1 – 10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *11 – 14 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *15 – 17 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при

ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 18 – 20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 11 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Материаловедение и технология материалов»

1. Виды строения твёрдых тел.
2. Структуры углерода.
3. Назовите примеры изоляционных материалов.
4. Определите понятие «Электропроводность».
5. Назовите два основных параметра, определяющих электропроводность вещества.
6. Виды электропроводности.
7. Определите понятие «Диэлектрическая проницаемость».
8. Виды поляризации.
9. Сопоставьте значение диэлектрической проницаемости с видом поляризации.
10. Определите понятие «Магнитная проницаемость».
11. Классификация материалов по магнитным свойствам.
12. Определите понятие «Температура».
13. Характерные температурные точки материалов.
14. Определите понятие «Теплоёмкость».
15. Определите понятие «температурный коэффициент».
16. Назовите основные механические характеристики материалов.
17. На кривые растяжения пластичного материала укажите характерные точки.
18. Диаграмма поведения хрупкого материала.
19. Дайте пример маркировки простой, конструкционной или легированной стали.
20. Чем феррит отличается от аустенита?
21. Назовите основные структуры стали.
22. Чем перлит отличается от мартенсита?
23. Влияние добавок на свойства сталей.
24. Закалка стали.
25. Цементация стали.
26. Что такое отпуск?
27. Чем чугун отличается от стали?
28. Способы химико-термической обработки.
29. Способы термической обработки.
30. Что непосредственно измеряется в способах Роквелла и Бриггелля?
31. Чем «солидус» отличается от «ликвидуса».
32. Что такое электрический пробой?
33. Какова электрическая прочность воздуха при нормальных температуре и давлении?
34. Где больше электрическое поле в диэлектрике или в воздушном включении в нем?
35. При каких условиях возникают частичные разряды?
36. Что такое ударная ионизация?
37. У каких материалов положительные, а у каких материалов отрицательные ТКС? И почему?
38. Коррозия и электрокоррозия. Как связан потенциал с коррозией?

- 39. Защита от коррозии.
- 40. Виды сварки.
- 41. Соотношения между температурой и давлением, при которых возможна сварка.
- 42. Что такое модель в металлургии?
- 43. Что такое шихта?
- 44. Материалы для производства металлов и сплавов.
- 45. Чем флюс отличается от шлака?
- 46. Характеристики огнеупорных материалов.
- 47. Домна. Примерное устройство и работа.
- 48. Химические реакции при получении чугуна.
- 49. Основные операции резания и его механизм.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Материаловедение и технология материалов», 6 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны изучить основные понятия и процессы кристаллизации, процессы деформации и разрушения, вопросы теории сплавов, методик исследований и испытаний материалов. При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ двойных диаграмм состояния и диаграммы состояния железо-углерод.

Обязательные структурные части РГЗ. Расчетно-графическая работа в 5 семестре включает в себя три задания по выбору преподавателя, темы заданий могут включать в себя:

1. Выполнение подробного описания заданного материала.
2. Изучить диаграмму состояния железо-углерод, при этом: нарисовать диаграмму состояния Fe-Fe₃C; описать превращения, происходящие при охлаждении из жидкого состояния для сплава с определенным содержанием углерода; построить кривую охлаждения для заданного сплава; выбрать точку между линиями ликвидус и солидус и определить для заданного сплава: состав фаз, количественное соотношение фаз при заданной температуре.
3. Выполнение, расчёта, ответа на теоретический вопрос и т.д.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), не раскрыт теоретический вопрос, отсутствует анализ диаграмм состояния, работа сдана не в срок, оценка составляет 0-20 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ диаграмм недостаточно обоснован, при защите заданий допущены не точности, работа сдана не в срок, оценка составляет 21-25 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если задания РГР выполнены в полном объеме, но при защите заданий допущены не точности, оценка составляет 26-33 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если задания РГР выполнены в полном объеме, вовремя, при защите заданий полностью раскрыт материал, оценка составляет 34-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Опишите простые стали. Определите характерные температуры для стали, содержащей 0.5% углерода при охлаждении от жидкого состояния до комнатной температуры и опишите, какие структуры при этом возникают.

Ответ: по диаграмме состояния Fe-Fe₃C.

2. Опишите простые стали. Определите характерные температуры для стали, содержащей 0.81% углерода при охлаждении от жидкого состояния до комнатной температуры и опишите, какие структуры при этом возникают.

Ответ: по диаграмме состояния Fe-Fe₃C.

3. Опишите качественные стали. Определите характерные температуры для стали, содержащей 0.85% углерода при охлаждении от жидкого состояния до комнатной температуры и опишите, какие структуры при этом возникают.

Ответ: по диаграмме состояния Fe-Fe₃C.

4. Опишите качественные стали. Определите характерные температуры для стали, содержащей 0.81% углерода при охлаждении от жидкого состояния до комнатной температуры и опишите, какие структуры при этом возникают.

Ответ: по диаграмме состояния Fe-Fe₃C.

5. Опишите простые стали. Определите характерные температуры для стали, содержащей 0.5% углерода при охлаждении от жидкого состояния до комнатной температуры и опишите, какие структуры при этом возникают.

Ответ: по диаграмме состояния Fe-Fe₃C.

6. Опишите углеродистые стали. Определите характерные температуры для стали, содержащей 2.14% углерода при охлаждении от жидкого состояния до комнатной температуры и опишите, какие структуры при этом возникают.

Ответ: по диаграмме состояния Fe-Fe₃C.

7. Опишите легированные стали. Определите характерные температуры для стали, содержащей 0.12% углерода при охлаждении от жидкого состояния до комнатной температуры и опишите, какие структуры при этом возникают.

Ответ: по диаграмме состояния Fe-Fe₃C.

8. Опишите белый чугун. Определите характерные температуры для чугуна, содержащего 3 % углерода при охлаждении от жидкого состояния до комнатной температуры и опишите, какие структуры при этом возникают.

Ответ: по диаграмме состояния Fe-Fe₃C.

9. Опишите ковкий чугун. Определите характерные температуры для чугуна, содержащего 4.3 % углерода при охлаждении от жидкого состояния до комнатной температуры и опишите, какие структуры при этом возникают.

Ответ: по диаграмме состояния Fe-Fe₃C.

10. Опишите серый чугун. Определите характерные температуры для чугуна, содержащего 6 % углерода и при охлаждении от жидкого состояния до комнатной температуры и опишите, какие структуры при этом возникают. Ответ: по диаграмме состояния Fe-Fe₃C.

11. Опишите прочный чугун. Определите характерные температуры для чугуна, содержащего шаровидный графит.

Ответ: по диаграмме состояния Fe-Fe₃C.

12. Опишите цветные сплавы на основе алюминия. Подберите деформируемый сплав с прочностью на разрыв не менее 700 МПа.

13. Опишите цветные сплавы на основе алюминия. Подберите литевой сплав с прочностью на разрыв не менее 200 МПа.

14. Опишите цветные сплавы на основе меди. Подберите деформируемый сплав с прочностью, который можно использовать для изготовления пружин.

15. Опишите цветные сплавы на основе меди. Подберите литевой сплав с прочностью на разрыв не менее 200 МПа.

16. Опишите материалы для проводов. Провод висит между опорами, расположенными на расстоянии 200 м друг от друга, на высоте 10 м. Провод натянули зимой, при температуре -20 °C. Насколько он провиснет, в летнее время года?

Материал

А) Медь

Б) Алюминий

С) Бронза

Д) Сталь

Е) Провод АС 95/16

17. Опишите материал для рельсов. Рельсы укладывали зимой и не сделали зазор между ними. Насколько поднимутся от земли рельсы летом?

Длина участка:

А) три рельса

Б) четыре рельса

В) Три рельса и зазор 1 см

Г) Четыре рельса и зазор везде 0.5 см.

Д) А какой должен быть зазор, чтобы рельсы не вспучило?

18. Опишите материал для рельсов. Рельсы укладывали летом и сварили их между собой. Найти, какие напряжения разовьются в них зимой. Данные взять на <http://www.css-mps.ru/zdm/08-2000/8337.htm> и <http://oml.ru/d/12522/d/51685.doc> (Гост России на рельсы)

А) Материал рельсов 1200 НН.

Б) Материал рельсов 700 НН.

В) Материал рельсов 700 А

Г) Материал рельсов 900 А.

Д) Рельсы категории Т

Е) Рельсы категории В

Ж) Рельсы категории Н

19. Опишите хрупкие материалы. Два хрупких материала с одинаковой прочностью скрепили между собой. У первого коэффициент линейного расширения больше, чем у второго. Объяснить и описать механизм разрушения:

А) Какой из них разрушится при нагревании?

Б) Какой из них разрушится при охлаждении?

20. Опишите коррозионно-стойкие стали. В трансформаторе находится масло.

Максимальная расчетная температура работы трансформатора 90 С, минимальная – температура соответствует УХЛ.

а) Рассчитайте объем расширителя, количество масла в котором должно компенсировать изменение объема масла при массе масла 40 т.

Б) Рассчитать объем масляного затвора, предотвращающего попадание влаги в основной объем при массе масла 500 кг.

В) Суточные изменения температуры составляют 20 К,

21. Опишите маслостойкие материалы. В герметизированном трансформаторе находится масло.

Максимальная расчетная температура работы трансформатора 90 С, минимальная – температура соответствует УХЛ.

а) Рассчитайте объем расширителя, наполненного воздухом, при минимальной температуре под давлением 0,12 МПа, а при максимальной температуре 0,2 МПа при объеме масла 1 м³.

22. Опишите марки проводов на основе алюминия. Провод тянут на высоту. При какой длине он оборвется под собственным весом?

Материал: А) Медь

Б) Бронза

С) Провод АС 95/16

23. Опишите марки проводов на основе меди. Провод тянут на высоту. При какой длине он оборвется под собственным весом?

- А) Материал провода алюминий
- Б) Материал провода сталь (выбрать марку)
- Г) Материал провода медь.

24. Опишите латуни. Нужно подать ток 10 А в нефтяную скважину на глубину 2 км. Выбрать сечение и материал провода:

- А) Медно стальной провод
- Б) Сталеалюминиевый провод
- В) Бронзовый проводник
- Г) Медный проводник
- Д) Латунный провод.
- Е) Алюминиевый проводник.

25. Опишите материалы, используемые в производстве колес. Вагон трамвая весит 60 т. Найти и выбрать марку стали для колес, при которой будет минимальная их деформация.

26. Найти размер площадки, на которую будет опираться вагон трамвая. Считаем, что материал колеса не деформируется, нагрузка равномерно распределяется на 8 колес.

- Материал рельсов 1200 НН.
- Б) Материал рельсов 700 НН.
- В) Материал рельсов 700 А
- Г) Материал рельсов 900 А.
- Д) Рельсы категории Т
- Е) Рельсы категории В
- Ж) Рельсы категории Н.