

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра строительное материаловедение и технологии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе
_____ Е. И. Луковникова
«_____» декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ

Б1.В.ДВ.06.02

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

08.03.01 Строительство

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

**Производство и применение строительных материалов, изделий и
конструкций**

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	6
4.3 Лабораторные работы.....	8
4.4 Практические занятия.....	9
4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа.....	9
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ	14
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы	27
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	29
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	33
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	34
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	35

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому и производственно-управленческому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: ознакомить обучающихся с физико-химическими основами создания сплавов и способами их обработки для получения требуемых свойств.

Задачи дисциплины:

ознакомить обучающихся со способами создания различных сплавов и поведением сплавов под воздействием внешней среды, ознакомить с превращениями, происходящими в сплавах при различных видах обработки, показать влияние структуры на свойства материала.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-8	владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	знать: - взаимосвязь состава, строения и свойств изделий из металла, способы формирования заданных структуры и свойств металлов при максимальном ресурсосбережении, а также методы оценки показателей их качества; уметь: - правильно выбирать технологические схемы изготовления различных строительных изделий при использовании металлического армирования; владеть: - требованиями государственных стандартов на различные металлы, в том числе для арматурной стали для изготовления железобетонных изделий; - мерами борьбы с коррозией металлов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02 Металловедение относится к вариативной части. Дисциплина Металловедение базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Строительное материаловедение, Технология конструкционных материалов, Основы технологии производства и применения строительных материалов и изделий, Технологические процессы в строительстве, Источники НТИ, нормативные и проектные документы строительной отрасли.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Металловедение представляет основу для изучения дисциплин: Технология бетона, материалов и изделий на основе минеральных вяжущих, Контроль качества на предприятиях стройиндустрии, Производство строительных материалов в Иркутской области.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Контрольная работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	5	108	68	17	34	17	40	кр	зачет
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудо- емкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, иннова- ционной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			5
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	68	14	68
Лекции (Лк)	17	8	17
Лабораторные работы (ЛР)	34	2	34
Практические занятия (ПЗ)	17	4	17
Контрольная работа	+	-	+
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	40	-	40
Подготовка к лабораторным работам	10	-	10
Подготовка к практическим занятиям	8	-	8
Подготовка к зачету в течение семестра	12	-	12
Выполнение контрольной работы	10	-	10
III. Промежуточная аттестация зачет	+	-	+
Общая трудоемкость дисциплинычас.	108	-	108
зач. ед.	3	-	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раз- дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудо- ем- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)			
			учебные занятия			самостоя- тельная работа обучаю- щихся
			лекц ии	лаборат орные работы	практи- ческие занятия	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основы теории сплавов	21	3	6	-	12
1.1	Основные понятия	2,5	0,5	-	-	2
1.2	Диаграмма состояния двухкомпонентных сплавов	4,5	0,5	-	-	4
1.3	Построение диаграмм состояния. Зависимость диаграмм состояния от свойств сплавов	14	2	6	-	6
2.	Строение железоуглеродистых сплавов	34	6	10	10	8
2.1	Компоненты железоуглеродистых сплавов	10	2	-	6	2

2.2	Анализ превращений в железоуглеродистых сплавах	10	2		4	4
2.3	Углеродистые стали и чугуны (микроструктура, свойства, маркировка и применение)	14	2	10	-	2
3.	Основы термической и химико-термической обработки	17	2	6	3	6
3.1	Основы теории термической обработки.	4	1	-	-	3
3.2	Классификация основных видов термической обработки. Выбор вида термической обработки	13	1	6	3	3
4.	Легированные стали и сплавы	16	3	5	-	8
4.1	Легированные конструкционные стали.	5,5	1,5	-	-	4
4.2	Легированные конструкционные цементуемые и улучшаемые стали	10,5	1,5	5	-	4
5	Цветные металлы и сплавы	20	3	7	4	6
5.1	Общие сведения. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы	20	3	7	4	6
	ИТОГО	108	17	34	17	40

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4
1.	Основы теории сплавов		
1.1	Основные понятия	Сплавы - это вещества, состоящие из нескольких элементов, взятых в произвольных соотношениях. Компонентами сплава называют химические элементы или химические соединения, входящие в состав сплава. Отдельные однородные части сплавов, отделенные от других частей поверхностью раздела, при переходе через которую химический состав и свойства меняются скачком, называются фазами. Графическое изображение фазовых равновесий в зависимости от температуры и состава принято называть диаграммой состояния.	-
1.2	Диаграмма состояния двухкомпонентных сплавов	Диаграммы состояния и зависимость свойств от состава для случаев: <ul style="list-style-type: none"> — неограниченной растворимости компонентов в твердом состоянии; — отсутствия растворимости компонентов в твердом состоянии; 	-

		— ограниченной растворимости компонентов в твердом состоянии.	
1.3	Построение диаграмм состояния. Зависимость диаграмм состояния от свойств сплавов	Построение диаграмм состояния наиболее часто осуществляется при помощи термического анализа. По диаграмме состояния можно определить температуры фазовых превращений, изменение фазового состава, приблизительно, свойства сплава, виды обработки, которые можно применять для сплава. Так как вид диаграммы, также как и свойства сплава, зависит от того, какие соединения или какие фазы образовали компоненты сплава, то между ними должна существовать определенная связь.	лекция-визуализация (2 час.)
2.	Строение железоуглеродистых сплавов		
2.1	Компоненты железоуглеродистых сплавов	Железоуглеродистые сплавы – стали и чугуны – важнейшие металлические сплавы современной техники. Диаграмма состояния железо – углерод дает основное представление о строении железоуглеродистых сплавов – сталей и чугунов. Начало изучению диаграммы железо – углерод положил Чернов Д.К. в 1868 году. Чернов впервые указал на существование в стали критических точек и на зависимость их положения от содержания углерода. Компонентами железоуглеродистых сплавов являются железо, углерод и цементит.	лекция-визуализация (2 час.)
2.2	Анализ превращений в железоуглеродистых сплавах	Рассматривается анализ превращений в железоуглеродистых сплавах.	лекция-визуализация (2 час.)
2.3	Углеродистые стали и чугуны (микроструктура, свойства, маркировка и применение)	Стали являются наиболее распространенными материалами. Обладают хорошими технологическими свойствами. Углеродистые стали являются основными. Их свойства определяются количеством углерода и содержанием примесей, которые взаимодействуют с железом и углеродом. Углерод влияет на вязкие свойства. Увеличение содержания углерода повышает порог хладоломкости и снижает ударную вязкость. Маркировка сталей.	лекция-визуализация (2 час.)
3	Основы термической и химико-термической обработки		
3.1	Основы теории термической обработки.	Рассматриваются основные теории термической обработки. Термическая обработка представляет собой совокупность операций нагрева, выдержки и охлаждения, выполняемых в определенной последовательности при определенных режимах.	-
3.2	Классификация основных видов термической обработки. Выбор вида термической	Приводится классификация основных видов термической обработки. Вид термической обработки определяется не характером изменения температуры во времени, а типом фазовых и структурных изменений в металле.	-

	обработки	Собственная термообработка. Химико-термическая обработка. Термомеханическая обработка. Отжиг I рода. Отжиг II рода. Закалка.	
4	Легированные стали и сплавы		
4.1	Легированные конструкционные стали	Легирование - целенаправленное изменение состава материала путем введения легирующих элементов для изменения структуры и получения требуемых свойств. Основные легирующие элементы. Дополнительные легирующие элементы. Легированные конструкционные стали.	-
4.2	Легированные конструкционные цементуемые и улучшаемые стали	Цементуемые стали. Улучшаемые стали. Улучшаемые легированные стали.	-
5.	Цветные металлы и сплавы		
5.1	Общие сведения. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы	Медные сплавы. Алюминиевые сплавы Магниевого сплавы Титановые сплавы	-

4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивно й, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4	5
1	1.	Изучение диаграмм состояния I-IV типов. Правило отрезков (правило рычага)	6	-
2	2.	Влияние углерода и других постоянных примесей на свойства черных сплавов	10	-
3	3.	Выбор вида термической обработки стали	6	-
4	4.	Влияние легирующих элементов на свойства стали	5	-
5	5.	Конструкционные сплавы на основе меди, титана, алюминия и магния	7	Работа в малых группах (2 час.) -
ИТОГО			34	2

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2.	Изучение структуры сплавов системы «железо-карбид железа»	6	-
2		Изучение сортамента металлов	4	-
3	5.	Изучение требований государственных стандартов, действующих на различные вещества	4	Разбор конкретной ситуации (4 час.)
4	3.	Коррозия и меры борьбы с ней	3	-
ИТОГО			17	4

4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа

Цель: определение конструктивной прочности (предела прочности, предела пропорциональности, предела текучести и удельной работы деформации образца) металлов при испытаниях на растяжение.

Структура:

Исходные данные для расчета.

Введение.

1. Основные термины и определения.
2. Особенности проведения испытаний металлов на растяжение.
3. Анализ диаграммы деформации.
4. Комплекс свойств, получаемых при испытаниях образцов на растяжение

Заключение.

Список использованных источников.

Основная тематика: Расчет конструктивной прочности металлов.

Рекомендуемый объем: информация на 5-10 страницах текста, в соответствии с требованиями, установленными стандартом ФГБОУ ВО «БрГУ».

Выдача задания, прием контрольных работ проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки контрольной работы
отлично	Оценка отлично выставляется студенту, обнаружившему всесторонние систематические знания по тематике контрольной работы, умение свободно выполнять задачи контрольной работы, освоившему рекомендованную основную литературу и знакомому с дополнительной литературой. Оценка отлично ставится студентам, усвоившим в рамках контрольной работы основные понятия дисциплины и понимающим их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в ходе выполнения контрольной работы.
хорошо	Оценка хорошо выставляется студенту, допустившему при выполнении контрольной работы не принципиальные неточности, но при этом обнаружившему систематические знания по тематике контрольной работы и умение выполнять задачи контрольной работы, освоившему рекомендованную основную литературу и знакомому с

	дополнительной литературой. Оценка хорошо выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний в рамках тематики контрольной работы и способному к их самостоятельному пополнению, и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.
удовлетворительно	Оценка удовлетворительно выставляется студенту, обнаружившему знания по тематике контрольной работы в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, в целом справляющемуся с выполнением задач контрольной работы. Оценка 3 выставляется студентам, обладающим необходимыми знаниями, но допускавшим ошибки при выполнении контрольной работы.
неудовлетворительно	Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знаниях по тематике контрольной работы, допустившему принципиальные ошибки в ходе выполнения работы. Как правило, оценка 2 ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование Разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компе тенция ПК</i>	<i>Σкомп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>8</i>				
1		2	3	4	5	6	7
1. Основы теории сплавов		21	+	1	21	Лк, ЛР, СРС	Зачет
2. Строение железоуглеродистых сплавов		34	+	1	34	Лк, ЛР, СРС, ПЗ	Зачет, кр
3. Основы термической и химико-термической обработки		17	+	1	17	Лк, ЛР, СРС, ПЗ	Зачет
4. Легированные стали и сплавы		16	+	1	16	Лк, ЛР, СРС	Зачет
5. Цветные металлы и сплавы		20	+	1	20	Лк, ЛР, СРС, ПЗ	Зачет, кр
<i>всего часов</i>		108	108	1	108		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Чумаков, Л. Д. Нормирование и оценка качества строительных материалов и изделий : учебное пособие / Л. Д. Чумаков. - М. : АСВ, 2014. - 184 с.
2. Попов, К. Н. Оценка качества строительных материалов : учеб. пособие / К. Н. Попов, М. Б. Каддо, О. В. Кульков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2004. - 287 с.
3. Дворкин, Л.И. Строительное материаловедение / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. - Москва: Инфра-Инженерия, 2013. - 832 с.
- 4.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность, (экз./ чел.)</i>
1	2	3	4	5
Основная литература				
1	Слесарчук, В.А. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие / В.А. Слесарчук. - 2-е изд., стер. - Минск: РИПО, 2015. - 392 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_read&id=463342&sr=1	Лк, ЛР, ПЗ, СР	ЭР	1
2	Богодухов, С. Материаловедение: учебное пособие / С. Богодухов, А. Проскурин, Е. Шеин, Е. Приймак ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 198 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_read&id=259154&sr=1	Лк, ЛР, СР	ЭР	1
3	Масанский, О.А. Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие / О.А. Масанский, В.С. Казаков, А.М. Токмин и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 268 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_read&id=435698&sr=1	Лк, ЛР, СР	ЭР	1

Дополнительная литература				
4	Наумов, С.В. Материаловедение. Защита от коррозии: учебно-методическое пособие / С.В. Наумов, А.Я. Самуилов; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2012. - 84 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_read&id=259080&sr=1	Лк, СР, ПЗ	ЭР	1
5	Болховитинов, В.Ф. Металловедение и термическая обработка / В.Ф. Болховитинов; под ред. В. Ржавинского. - Москва : МАШГИЗ, 1961. - 463 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_read&id=220316&sr=1	Лк ЛР, СР	ЭР	1
6	Сухоруков, Г. И. Материаловедение: учебное пособие для вузов / Г. И. Сухоруков. - Братск: БрГУ, 2006. - 161 с.	Лк, СР	109	1
7	Материаловедение: практикум: учебное пособие / В.И. Городниченко, Б.Ю. Давиденко, В.А. Исаев и др.; под ред. С.В. Ржевской. - Москва: Логос, 2006. - 276 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_read&id=89915&sr=1	Лк, ЛР, ПЗ, СР	ЭР	1
8	Болтон, У. Конструкционные материалы: металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты: справочное издание / У. Болтон; Пер. с англ. - Москва : Додека, 2004. - 320 с.	Лк, ЛР, СР	10	0,5
9	Бондаренко, Г. Г. Материаловедение: учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко. - Москва: Высшая школа, 2007. - 360 с.	Лк, СР	50	1
10	Городниченко, В.И. Материаловедение: практикум: учебное пособие / В.И. Городниченко, Б.Ю. Давиденко, В.А. Исаев и др. ; под ред. С.В. Ржевской. - Москва : Логос, 2006. - 276 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_read&id=89915&sr=1	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного изучения дисциплины обучающийся должен придерживаться следующих методических рекомендаций:

- прорабатывать информацию, представленную на лекциях, используя в качестве дополнительного источника рекомендуемую литературу;
- при подготовке к практическим занятиям необходимо самостоятельно проработать теоретический материал (расчетные формулы, химические реакции) и решать задачи (по заданию преподавателя) в соответствии с темой занятий в письменной форме;
- при подготовке к лабораторным работам необходимо выучить основные определения, ознакомиться с методикой проведения испытаний и расчетными формулами, требованиями к материалам в соответствии с ГОСТ; лабораторные работы выполняются в соответствии с заданием; часть лабораторных работ предполагает работу в малых группах; по итогам выполненных работ необходимо оформить отчет, включающий цель, материалы и оборудование теоретическую и практическую части, выводы и заключение;
- при выполнении контрольной работы необходимо изучить теоретические основы расчета конструктивной прочности.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ / практических работ

Лабораторная работа №1

Изучение диаграмм состояния I-IV типов. Правило отрезков (правило рычага)

Цель работы:

Ознакомиться с основными типами диаграмм состояния двойных систем; научиться

распознавать фазовый состав сплава и структуру в зависимости от температуры и концентрации компонентов.

Задание:

Изучить методику проведения лабораторной работы.

Порядок выполнения:

1. Изучение сложных диаграмм состояний двойных систем;
2. Построение кривой охлаждения;

Форма отчетности:

Результаты выполнения работы отражаются в отчете по лабораторной работе. Отчет по лабораторной работе должен содержать название работы, цель, результаты выполнения заданий, вывод о достижении поставленной цели. Отчет оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95. Каждым обучающимся индивидуально производится подготовка отчета с последующей его защитой в соответствии с контрольными вопросами.

Задания для самостоятельной работы:

1. Обработка и анализ результатов испытаний
2. Формирование выводов

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Приступая к работе обучающемуся необходимо ознакомиться с материалами выданным преподавателем. Выстроить порядок выполнения лабораторной работы. Результаты выполнения заданий и их анализ разместить в отчете по лабораторной работе.

Рекомендуемые источники

1. ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Москва: Издательство стандартов, 2012. – 14 с

Основная литература

№1, №3.

Дополнительная литература

№7, №8.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое диаграмма состояния сплава? Для чего она используется?
2. В каких координатах строится диаграмма состояния?
3. Что позволяет определить диаграмма состояния?
4. Что такое линия ликвидус и линия солидус?
5. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния для случая полной нерастворимости компонентов в твердом состоянии.
6. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния для случая образования непрерывного ряда твердых растворов.
7. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния для случая образования эвтектики, состоящей из ограниченных твердых растворов.
8. В чем различие между эвтектической и перитектической кристаллизациями?

Лабораторная работа №2

Влияние углерода и других постоянных примесей на свойства черных сплавов

Цель работы:

Дать студентам запас знаний по данной диаграмме, необходимый для понимания сути процессов, происходящих при кристаллизации и последующем охлаждении железоуглеродистых сплавов, а в дальнейшем – при их термообработке. Изучить классификацию железоуглеродистых сплавов по химическому составу и структуре; ознакомиться со свойствами и применением наиболее употребительных марок сталей и чугунов, изучить их микроструктуры.

Задание:

Изучить методику проведения лабораторной работы.

Порядок выполнения:

1. Вычертить диаграмму состояния (с указанием температур превращения и концентрации углерода) характерных точек.
2. Указать фазы и структурные составляющие в различных областях диаграммы.
3. Написать реакции, происходящие при охлаждении сплавов на изотермах.
4. Изучить основные теоретические сведения о структуре углеродистых сталей и их свойствах.
5. Изучить микроструктуры сталей 20, 40, У8 и У12 под микроскопом и в альбоме микроструктур.
6. Изучить основные теоретические сведения о структурах чугунов и их свойствах.
7. Изучить микроструктуры белых, серых, высокопрочных и ковких чугунов под микроскопом и в альбоме микроструктур.

Форма отчетности:

Результаты выполнения работы отражаются в отчете по лабораторной работе. Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Цель работы.
2. Диаграмма состояния железо-углерод.
3. Основные теоретические сведения об углеродистых сталях и их свойствах.
4. Микроструктуры сталей 20, 40, У8, У12 в равновесном состоянии (после полного отжига).
5. Основные теоретические данные о чугунах и их свойствах.
6. Микроструктуры белого, серого, высокопрочного и ковкого чугунов (по одной каждого).
7. Схема – классификация чугунов.

Задания для самостоятельной работы:

1. Обработка и анализ результатов испытаний
2. Формирование выводов

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Результаты выполнения заданий и их анализ разместить в отчете по лабораторной работе.

Рекомендуемые источники

1. ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Москва: Издательство стандартов, 2012. – 14 с.

Основная литература

№2.

Дополнительная литература

№5, №7, №8.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Показать на диаграмме Fe, А, Ф, П, Ц, Л. Что из данных фаз и структурных составляющих изображено на диаграмме линиями, что областями?
2. Показать на диаграмме чистый металл, химическое соединение, твердые растворы, механические смеси.
3. Что происходит в чистом железе при температуре 910°C?
4. Укажите точки максимальной растворимости углерода в А и Ф. Линии предельной ограниченной растворимости углерода в А и Ф.
5. Указать эвтектическую, эвтектоидную, перитектическую точки, записать реакции, происходящие в этих точках.
6. Что такое полиморфизм (аллотропия)?
7. Почему А в точке s (727°C) распадается на ферритно-цементитную смесь – перлит?
8. Назовите основные фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов и их свойства.
9. Как классифицируют стали по содержанию углерода?
10. Как зависят свойства сталей от содержания углерода?
11. Как изменяются структуры сталей от содержания углерода?
12. Какие виды чугунов и их основные различия вы знаете?
13. Как классифицируют чугуны по структуре металлической основы и форме графитовых включений?

Лабораторная работа №3

Выбор вида термической обработки стали

Цель работы:

Научиться с помощью теплового воздействия получать у одной и той же стали различные сочетания свойств, необходимые для условий эксплуатации.

Задание:

Изучить методику проведения лабораторной работы.

Порядок выполнения:

1. Вся работа выполняется за 4 часа. На первом занятии проводится закалка образцов различных марок сталей. На втором – отпуск закаленных образцов этих сталей.
2. Для проведения закалки группа разбивается на три подгруппы, из которых первая проводит закалку трех образцов низкоуглеродистой стали, вторая – среднеуглеродистой, третья – стали У8.
3. На следующем занятии первая подгруппа проводит низкий отпуск при 200°C ранее закаленных образцов сталей трех различных марок (У8, средне- и низкоуглеродистой) по одному каждой марки, вторая проводит при температуре 400°C средний отпуск таких же образцов, третья – при 600°C высокий отпуск.
4. В процессе выполнения работы происходит знакомство с лабораторным оборудованием, используемым при выполнении задания: термическими электрическими печами, прессами Бринелля и Роквелла.
5. При проведении закалки, отпуска, замера твердости необходимо соблюдать инструкцию по технике безопасности для работы в термической лаборатории.

Форма отчетности:

Результаты выполнения работы отражаются в отчете по лабораторной работе. Отчет по

лабораторной работе должен содержать:

1. Цель работы.
2. Основные теоретические сведения о закалке и отпуске углеродистых сталей.
3. Описание хода работ при закалке стали.
4. Сводная таблица результатов закалки.
5. График зависимости твердости отожженной и закаленной стали от содержания углерода.
6. Вывод о влиянии содержания углерода на твердость отожженной и закаленной стали.
7. Описание хода работы при отпуске стали.
8. Сводная таблица результатов отпуска.
9. График зависимости закаленной и отпущенной стали от температуры отпуска и содержания углерода.
10. Вывод о влиянии температуры отпуска на твердость отпущенной стали разных марок.
11. Теоретические сведения, необходимые для ответа на контрольные вопросы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Обработка и анализ результатов испытаний
2. Формирование выводов

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

1. Каждая группа получает по 4 образца отожженной стали определенной марки и замеряет на прессе Бринелля твердость стали в исходном состоянии (до закалки). Результаты замеров заносят в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Марка стали	Твердость до закалки, НВ	Температура закалки, °С	Твердость после закалки	
			HRC	НВ
Сталь 20				
Сталь 40				
Сталь У8				

2. Пользуясь диаграммой Fe – Fe₃C, необходимо выбрать оптимальную температуру закалки для своей стали.

3. Длительность нагрева и выдержки образцов в печи можно определить приближенно из расчета 2,0 – 2,5 мин на 1 мм сечения образца.

4. После определения режимов закалки ($t_{\text{зак}}$, °С; $\tau_{\text{выд}}$) образцы поместить в нагретую до нужной температуры печь, выдержать требуемое время при заданной температуре и затем быстро охладить в воде.

5. С закаленных образцов фильтровальной бумагой удалить остатки влаги и зачистить с торцов для удаления окалина.

6. Замерить твердость закаленных образцов на прессе Роквелла (по шкале С). Результаты замера занести в табл. 3.1. Замер твердости закаленных образцов на прессе Бринелля не допускается!

7. По данным сводной таблицы построить график зависимости твердости стали до и после закалки от содержания углерода

8. Провести отпуск закаленных сталей при температурах 200, 400, 600°С (низкий, средний, высокий) в течение часа. После извлечения из печи образцы охлаждаются на воздухе.

9. Все отпущенные образцы подвергают зачистке с торцов наждачной бумагой и проверке на твердость на прессе РОКВЕЛЛА (шкала С).

10. Результаты измерения твердости образцов закаленных отпущенных сталей трех марок заносят в табл. 3.2.

11. На основании данных сводной таблицы построить график зависимости твердости сталей от температуры отпуска.

12. Провести анализ полученных результатов. Сделать вывод о влиянии содержания углерода на твердость закаленной стали, о влиянии температуры отпуска и содержания углерода на твердость закаленных и отпущенных углеродистых сталей.

Таблица 3.2

Марка стали	Твердость после закалки, HRC	Температура отпуска, °C	Твердость после отжига	
			HRC	HB
20		200		
		400		
		600		
40		200		
		400		
		600		
У8		200		
		400		
		600		

Рекомендуемые источники

1. ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Москва: Издательство стандартов, 2012. – 14 с.

Основная литература

№1, №3.

Дополнительная литература

№5, №7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое мартенсит?
2. Какую кристаллическую решетку имеет мартенсит в стали после закалки?
3. Что такое критическая скорость закалки?
4. Как выбирается температура нагрева под закалку для доэвтекоидных и заэвтекоидных сталей?
5. Что такое полная и неполная закалка?
6. Почему для доэвтекоидных сталей применяется полная, а для заэвтекоидных – неполная?
7. Как влияет содержание углерода в доэвтекоидной стали на температуру нагрева под закалку?
8. В чем отличие структуры сталей 45, У8 и У12, закаленных с температуры 7600 С?
9. Какое состояние сплава должно предшествовать операции отпуска?
10. Какие фазовые превращения протекают при отпуске закаленных сплавов?
11. При каких температурах проводится низкий, средний и высокий отпуск?
12. Какая структура образуется после низкого, среднего и высокого отпуска?
13. Для каких изделий проводится низкий, средний и высокий.
14. Как влияет температура отпуска на механические свойства стали?

Лабораторная работа № 4

Влияние легирующих элементов на свойства стали

Цель работы:

Ознакомить студентов с закономерностями влияния легирующих элементов на структуру сплавов железа с углеродом, проиллюстрировать действие этих закономерностей на наиболее распространенных марках легированных сталей; показать типы микроструктур, образующихся при легировании.

Задание:

Изучить методику проведения лабораторной работы.

Порядок выполнения:

1. Изучив теоретическую часть лабораторной работы, под руководством преподавателя аналитически определить равновесную структуру в сталях: конструкционной 40X, пружинной 60C2, быстрорежущей P18, шарикоподшипниковой ШХ15, трансформаторной 1511 и нержавеющей 12X18H10T.

2. Изучить микроструктуры указанных сталей под микроскопом и в альбоме микроструктур.

3. Получить у преподавателя задание для аналитического определения равновесных структур не менее трех марок легированных сталей (таблица 4.1).

Таблица 4.1. Марки и химический состав легированных сталей для аналитического определения их равновесной структуры

№ п/п	Марка стали	Химический состав, %
1	09Г2С	По марке
2	16Г2АФ	Ванадия до 0,14; азота до 0,025; остальное по марке
3	15ХСНД	По марке, сумма легирующих не более 2,6
4	25Г2С	По марке
5	12ХН3А	По марке
6	12Х2Н4А	По марке
7	20ХГНР	Бора до 0,005; остальное по марке
8	38Х2МЮА	Молибдена до 0,25; остальное по марке
9	40ХС2	По марке
10	30ХГСН2А	По марке
11	40ХН2МА	Молибдена до 0,25; остальное по марке
12	30ХН3А	По марке
13	45Г2	По марке
14	20Х13	По марке
15	40Х13	По марке
16	20Х17Н2	По марке
17	15Х28	По марке
18	06ХН28МТ	Хрома до 25,0; титана до 0,7; молибдена до 2,5
19	10Х17Н13М3Т	Титана до 0,7; остальные по марке
20	09Х15Н8Ю	По марке
21	10Х23Н18	По марке
22	10Х14Г14Н4Т	Титана до 0,6; остальное по марке
23	07Х21Г7АН5	Азота до 0,025; остальное по марке
24	0Н9	Углерода не более 0,1; остальное по марке
25	45Х14Н14В2М	Молибдена до 0,4; остальное по марке
26	20Х3МВФ	Вольфрама и молибдена по 0,5; остальное по марке
27	15ХС2Ю	По марке
18	10Х11Н23Т3МР	Бора до 0,02; алюминия до 0,80; остальное по марке
29	20Х20Н14С2	По марке
30	10Х14АГ15	Азота до 0,025; остальное по марке
31	70С2ХА	По марке

32	ХВСГ	Углерода до 1,05; остальное по марке
33	9ХФ	По марке
34	Х12МФ	Углерода до 1,65; остальное по марке
35	4Х4ВМФС	По марке

Форма отчетности:

Результаты выполнения работы отражаются в отчете по лабораторной работе. Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Цель работы.
2. Краткие теоретические сведения о легирующих элементах в сталях и закономерности их влияния на структуру.
3. Рисунки микроструктур легированных сталей, изученных под микроскопом и в альбоме структур сталей.
4. Аналитический вывод структур заданных марок сталей.

Задания для самостоятельной работы:

1. Обработка и анализ результатов испытаний
2. Формирование выводов

Рекомендуемые источники

1. ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Москва: Издательство стандартов, 2012. – 14 с.

Основная литература

№2.

Дополнительная литература

№8, №5.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какую сталь называют легированной?
2. Какими элементами легируют сталь?
3. Как расшифровываются марки легированных сталей?
4. Как влияют легирующие элементы на ферритную фазу стали?
5. Как влияют легирующие элементы на карбидную фазу стали?
6. Как аналитически определить равновесную структуру легированной стали?
7. Какие структурные классы легированных сталей встречаются?

Лабораторная работа № 5

Конструкционные сплавы на основе меди, титана, алюминия и магния

Цель работы:

Изучить классификацию и маркировку алюминиевых сплавов, закономерности формирования структур в процессе кристаллизации и термической обработки; ознакомиться с особенностями структур промышленных литейных и деформируемых сплавов, их связью с механическими и технологическими свойствами.

Задание:

Изучить методику проведения лабораторной работы.

Порядок выполнения:

1. Изучить теоретическую часть лабораторной работы.
2. Пользуясь альбомом микроструктур и набором микрошлифов, рассмотреть и зарисовать микроструктуры следующих сплавов:
не модифицированный доэвтектический силумин в литом состоянии;

модифицированный доэвтектический силумин;
сплав АЛ7 в литом состоянии;
сплав АЛ23-1 в литом состоянии;
сплав АЛ23-1 в закаленном и состаренном состоянии;
сплав Д16 в литом состоянии;
сплав Д16 в закаленном и состаренном состоянии.

3. Под каждой микроструктурой подписать название сплава, стрелками указать структурные составляющие.
4. Рядом с микроструктурами начертить соответствующие диаграммы состояния, необходимые для анализа структуры сплава и отметить на них анализируемые сплавы.
5. Провести анализ процессов, приводящих к формированию структур сплавов.

Форма отчетности:

Результаты выполнения работы отражаются в отчете по лабораторной работе. Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Цель работы.
2. Краткие теоретические сведения о классификации алюминиевых сплавов.
3. Зарисовки всех микроструктур (указанных в п. 5.2.) и соответствующих диаграмм состояния сплавов.
4. Под каждой микроструктурой подписать название сплава, марку, химический состав, указать структурные составляющие, свойства.

Задания для самостоятельной работы:

1. Обработка и анализ результатов испытаний
2. Формирование выводов

Рекомендуемые источники

1. ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Москва: Издательство стандартов, 2012. – 14 с.

Основная литература

№2.

Дополнительная литература

№8.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. В чем причина высокой коррозионной стойкости алюминия?
2. Почему для изготовления фольги используют алюминий высокой чистоты?
3. Как классифицируются алюминиевые сплавы?
4. Почему силумины отличаются хорошими литейными свойствами?
5. Какие алюминиевые сплавы можно упрочнять термической обработкой?
6. Как выбирается температура нагрева под закалку двойных алюминиевых сплавов?
7. Какая структура сплава является наилучшей для получения изделий методом деформирования?
8. Для чего производится модифицирование силуминов и в чем оно заключается?
9. Чем отличается структура модифицированного и немодифицированного силумина, содержащего 12% кремния?
10. Почему сплав АЛ23-1 имеет низкие литейные свойства?
11. Назовите марки деформируемых сплавов, упрочняемых и неупрочняемых термообработкой.

Практическое занятие №1

Изучение структуры сплавов системы «железо-карбид железа».

Цель работы:

Изучение диаграммы состояния «железо – карбид железа», анализ превращений, происходящих в сплавах этой системы при образовании фаз и структур, и определение состава и весового количества фаз при заданных температурах.

Задание:

1. Освоить методику анализа превращений происходящих в сплавах, представленных на диаграмме состояния «железо – карбид железа»
2. Определить состав и весовое количество фаз при заданных температурах.

Порядок выполнения:

1. Вычертить диаграмму состояния Fe-Fe₃C с указанием температур превращений и концентраций углерода для характерных точек.
2. Указать фазы и структурные составляющие в различных областях диаграммы.
3. Определить составы и весовое количество фаз (%) и структурных составляющих при температурах для варианта, указанного преподавателем. При выполнении расчетных задач в перитектической области диаграммы использовать данные по фрагменту этой диаграммы.
4. Построить кривую охлаждения (нагрева) железоуглеродистых сплавов (по заданию преподавателя).

Форма отчетности:

Письменный отчет, свидетельствующий о выполнении заданий.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка основной и дополнительной литературы. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Рекомендуемые источники

1. Справочно-правовая система «Консультант плюс».
2. Информационно-правовая система «Кодекс».

Основная литература

№1.

Дополнительная литература

№7, №10.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Сколько критических точек имеется на кривой охлаждения чистого железа?
2. Что представляет собой критическая температура 7680С?
3. Охарактеризуйте тип кристаллической решётки α -Fe и γ -Fe.
4. При какой температуре происходит превращение γ -Fe в α -Fe?
5. В каких координатах строится диаграмма «Fe – Fe₃C»?
6. В чём заключается эвтектическое превращение в железоуглеродистых сплавах?
7. В чём заключается эвтектоидное превращение в железоуглеродистых сплавах?
8. При каких температурах происходит эвтектическое и эвтектоидное превращения в сплавах железа с углеродом?

Практическое занятие №2

Изучение сортамента металлов.

Цель работы:

Ознакомление с основными принципами расчета режима работы цеха по производству керамзитового гравия.

Задание:

Решение задач по данной теме

Порядок выполнения:

1. Оценить пригодность заполнителей для изготовления бетона в соответствии с вариантом задания, выданного преподавателем. Для оценки пригодности заполнителей по зерновому составу используют результаты рассева мелкого и крупного заполнителя на стандартных наборах сит, рассчитывают характеристики зернового состава и строят соответствующие графики. На основании графика зернового состава делают выводы о пригодности данного песка в качестве мелкого заполнителя, а данного щебня или гравия - в качестве крупного заполнителя для бетона.
2. Решить задачи, которые приведены в фондах оценочных средств по данной теме.

Форма отчетности:

Письменный отчет в виде решения задач по заданной теме

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка основной и дополнительной литературы. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Рекомендуемые источники

1. Справочно-правовая система «Консультант плюс».
2. Информационно-правовая система «Кодекс».

Основная литература

№1

Дополнительная литература

№7

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Виды прокатных изделий?
2. Для получения прокатных изделий исходным материалом служат?
3. Сортной прокат для строительства изготавливают из?
4. Углеродистую сталь обыкновенного качества в зависимости от гарантируемых свойств делят на три группы? Каких?

Практическое занятие №3

Изучение требований государственных стандартов, действующих на различные вещества

Цель работы:

Изучение требований государственных стандартов, действующих на различные вещества и материалы, и получение навыков пользования информационными базами государственных стандартов.

Задание:

1. Составление перечня государственных стандартов на данный материал;
2. Изучение одного из стандартов и его реферирование.

Порядок выполнения:

Получить исходные данные у преподавателя. Перечень государственных стандартов составить с использованием указателя «Государственные стандарты Российской Федерации». Для каждого из стандартов перечня указать его обозначение и наименование. Результаты согласовать с преподавателем.

Форма отчетности:

Результат выполнения заданий демонстрируется преподавателю, с пояснением последовательности выполнения.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

При подготовке к практическому занятию и перед выполнением заданий обучающемуся необходимо ознакомиться с ГОСТ 32496-2013.

Рекомендуемые источники

1. Справочно-правовая система «Консультант плюс».
2. Информационно-правовая система «Кодекс».
3. ГОСТ Р 1.5-2002. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов.

Основная литература

№1.

Дополнительная литература

№4, №7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Стандартизация определение?
2. Нормативный документ определение?
3. Обозначение государственного стандарта РФ?

Практическое занятие №4

Коррозия и меры борьбы с ней

Цель работы:

Изучение допустимости контактов материалов, используемых в устройствах, технических средствах, конструкциях, при различных условиях эксплуатации и мер борьбы с их коррозией.

Задание:

Ознакомиться с содержанием литературного источника №8.

Порядок выполнения:

1. Получить у преподавателя номер варианта индивидуального задания, переписать в тетрадь для практических работ свое задание и изобразить простейшую схему анализируемого устройства.

2. Составить перечень основных конструктивных элементов устройства в порядке их перечисления в задании с указанием используемых для них материалов.
3. Определить знаком «+» наличие контактов различных конструктивных элементов устройства, используя их номер в соответствии с составленным перечнем, по следующей схеме:

№ п/п	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

4. Установить в баллах по табл. 3.6.2 (литературный источник №8) агрессивность среды эксплуатации устройства. *Шахтные воды по агрессивности приравниваются к морской воде.*
5. Определить по табл. 3.6.3-3.6.6 (литературный источник №8) допустимость контактов предложенных материалов и в случае необходимости предложить меры, предупреждающие развитие коррозионных процессов.

Форма отчетности:

Результат выполнения заданий демонстрируется преподавателю, с пояснением последовательности выполнения.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в данной теме. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Рекомендуемые источники

1. Справочно-правовая система «Консультант плюс».
2. Информационно-правовая система «Кодекс».
3. ГОСТ 9.005-72. ЕСЗКС. Металлы, сплавы металлические и неметаллические неорганические покрытия. Допустимые и недопустимые контакты с металлами и неметаллами.
4. ГОСТ 5272-68. Коррозия металлов. Термины.

Основная литература

№1.

Дополнительная литература

№4, №7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое "коррозия"?
2. Какие виды коррозии по механизму протекания можно выделить?
3. Какие виды защиты от коррозии существуют?

9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы

Приступая к выполнению контрольной работы, обучающемуся необходимо изучить теоретические вопросы, связанные с проведением испытаний на растяжение металлов, познакомиться с построением диаграмм деформаций и выполнить следующие:

- Ознакомиться с индивидуальным заданием на контрольную работу;
- Выполнить литературный обзор по заданной теме;
- Построить диаграмму растяжения анализируемого материала в координатах «нагрузка F – абсолютное удлинение Δl » на миллиметровой бумаге. Путем замены координатных осей превратить диаграмму растяжения в диаграмму деформации: $\sigma = f(\epsilon)$.
- Определить предел пропорциональности $\sigma_{\text{пц}}$ по значению $\text{tg } \beta_i$ в Протоколе испытаний;
- Определить графически по диаграмме деформации в зависимости от ее вида пределы текучести $\sigma_{\text{т}}$, $\sigma_{\text{т.в}}$ и $\sigma_{\text{т.н}}$ или условный предел текучести $\sigma_{0,2}$.
- Определить предел прочности $\sigma_{\text{в}}$ по диаграмме деформации, используя графический метод.
- Рассчитать планиметрированием площадь под кривой на диаграмме деформации и, установив масштаб, определить величину удельной работы деформации при испытании на растяжение W_s .

Результаты выполнения работы должны быть представлены пояснительной запиской. Пояснительная записка контрольной работы – текстовый документ, который содержит систематизированные данные о выполненной контрольной работе и описывает результаты и выводы контрольной работы.

Оформление пояснительной записки должно удовлетворять следующим требованиям:

1. Структурные элементы: титульный лист, бланк задания, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованных источников.

2. Пояснительная записка должна быть выполнена на 5-10 страницах формата А4.

Этапы выполнения контрольной работы:

- работа с теоретическим материалом по предложенной теме, с фиксированием используемых источников;
- разработка структуры документа, произведение необходимых расчетов
- сдача контрольной работы на проверку преподавателю;
- доработка контрольной работы;
- защита контрольной работы.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. ОС Windows 7 Professional.
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level.
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.
4. Информационно-справочная система «Кодекс».
5. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР, ПЗ № Лк</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория	Учебная мебель, интерактивная доска SMART Board со встроенным проектором UX60, 1ПК – AMD Athlon (tm) 7550 Dual-Core Processor 2.50 GHz ОЗУ 2,00ГБ	Лк 1-11
ЛР	Лаборатория компьютерных технологий для испытаний, оценки качества и обработки информации	Учебная мебель, проектор Aser Projector X 1260, экран; 8-ПК: монитор TFT 17" Lg L1753S-SF Silver, системный блок CPU 4000.2*512MB.	ЛР № 1-5
ПЗ	Лаборатория компьютерных технологий для испытаний, оценки качества и обработки информации	Учебная мебель, проектор Aser Projector X 1260, экран; 8-ПК: монитор TFT 17" Lg L1753S-SF Silver, системный блок CPU 4000.2*512MB.	ПЗ № 1-4
кр	Читальный зал №1 (кр, СР)	Учебная мебель, 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-
СР	Читальный зал №1 (кр, СР)	Учебная мебель, 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-8	владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	1. Основы теории сплавов	1.1. Основные понятия	Вопросы к зачету №1.1-1.2
			1.2. Диаграмма состояния двухкомпонентных сплавов	
			1.3. Построение диаграмм состояния. Зависимость диаграмм состояния от свойств сплавов	
		2. Строение железоуглеродистых сплавов	2.1 Компоненты железоуглеродистых сплавов	Вопросы к зачету №2.1-2.3
			2.2. Анализ превращений в железоуглеродистых сплавах	
			2.3. Углеродистые стали и чугуны (микроструктура, свойства, маркировка и применение)	
		3. Основы термической и химико-термической обработки	3.1. Основы теории термической обработки.	Вопросы к зачету №3.1-3.3
			3.2. Классификация основных видов термической обработки. Выбор вида термической обработки	
		4. Легированные стали и сплавы	4.1. Легированные конструкционные стали	Вопросы к зачету №4.1-4.4
			4.2. Легированные конструкционные цементуемые и улучшаемые стали.	
5. Цветные металлы и сплавы	5.1. Общие сведения. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы	Вопросы к зачету №5.1-5.5		

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-8	владением технологией, методами доводки и освоения технологически х процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	1.1 Диаграмма состояния двухкомпонентных сплавов.	1. Основы теории сплавов
			1.2 Построение диаграмм состояния. Зависимость диаграмм состояния от свойств сплавов.	
			2.1 Компоненты железоуглеродистых сплавов.	2. Строение железоуглеродистых сплавов
			2.2 Анализ превращений в железоуглеродистых сплавах.	
			2.3 Углеродистые стали и чугуны (микроструктура, свойства, маркировка и применение).	
			3.1 Основы теории термической обработки.	3. Основы термической и химико-термической обработки
			3.2 Классификация основных видов термической обработки.	
			3.3 Выбор вида термической обработки.	
			4.1 Влияние легирующих элементов на свойства стали.	4. Легированные стали и сплавы
			4.2 Классификация и маркировка легированных сталей.	
			4.3 Легированные конструкционные стали.	
			4.4 Легированные конструкционные цемен-туемые и улучшаемые стали.	
			5.1 Медь и ее сплавы.	5. Цветные металлы и сплавы
			5.2 Алюминий и его сплавы.	
5.3 Магний и его сплавы.				
5.4 Титан и его сплавы.				

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ПК-8):</p> <p>- взаимосвязь состава, строения и свойств изделий из металла, способы формирования заданных структуры и свойств металлов при максимальном ресурсосбережении, а также методы оценки показателей их качества.</p> <p>Уметь (ПК-8):</p> <p>- правильно выбирать технологические схемы изготовления различных строительных изделий при использовании металлического армирования.</p> <p>Владеть (ПК-8):</p> <p>- требованиями государственных стандартов на различные металлы, в том числе для арматурной стали для изготовления железобетонных изделий;</p> <p>- мерами борьбы с коррозией металлов.</p>	зачтено	При ответе на вопросы к зачету показано наличие глубоких, исчерпывающих знаний дисциплины в объеме освоенной программы.
	не зачтено	При ответе на вопросы к зачету показано наличие недостаточно полных знаний дисциплины в объеме освоенной программы.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина *Металловедение* направлена на ознакомление с основными видами изделий из металлов и особенностями их изготовления; на получение теоретических знаний при изучении состава, структуры, строения металлов и сплавов.

Изучение дисциплины *Металловедение* предусматривает: лекции, практические занятия, лабораторные работы, контрольную работу, зачет.

В ходе освоения раздела 1 «Основы теории сплавов» студенты должны изучить определение сплавов, его компоненты, способы получения.

В ходе освоения раздела 2 «Строение железоуглеродистых сплавов» студенты должны познакомиться с основными видами диаграмм состояния сплавов и получить практические навыки в их построении.

В ходе освоения раздела 3 «Основы термической и химико-термической обработки» студенты должны изучить основы теории термической обработки, разобраться в ее классификации и рассмотреть основные ее виды.

В ходе освоения раздела 4 «Легированные стали и сплавы» студенты должны уяснить что такое легирование и изучить легированные конструкционные, цементуемые и улучшаемые стали.

В ходе освоения раздела 5 «Цветные металлы и сплавы» студенты должны изучить основные сведения о цветных металлах и их сплавах.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на классификацию и основные свойства металлов и сплавов. Овладение ключевыми понятиями является базой при освоении дисциплины.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: Основы теории сплавов. Построение диаграмм состояния. Зависимость диаграмм состояния от свойств сплавов. Строение железоуглеродистых сплавов. Основы термической

и химико-термической обработки.

В процессе проведения практических занятий, лабораторных работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления о взаимосвязи состава, строения и свойств металлов при максимальном ресурсосбережении; изменении закономерностей и свойств металлов.

В процессе консультации с преподавателем необходимо прояснить все возникающие вопросы и устранить все затруднения, возникшие при изучении дисциплины.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций с разбором конкретных ситуаций, практических занятий и лабораторных работ) в сочетании с внеаудиторной работой.

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

Металловедение

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: ознакомить обучающихся с физико-химическими основами создания сплавов и способами их обработки для получения требуемых свойств.

Задачей изучения дисциплины является: ознакомить обучающихся со способами создания различных сплавов и поведением сплавов под воздействием внешней среды, ознакомить с превращениями, происходящими в сплавах при различных видах обработки, показать влияние структуры на свойства материала.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебной работы, включая самостоятельную работу: Лк - 17 час.; ЛР - 34 час.; ПЗ - 17 час.; СР - 40 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Основы теории сплавов.
- 2 – Строение железоуглеродистых сплавов.
- 3 – Основы термической и химико-термической обработки.
- 4 – Легированные стали и сплавы.
- 5 – Цветные металлы и сплавы.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-8 - владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС	
ПК-8	владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	1. Основы теории сплавов	1.2 Диаграмма состояния двухкомпонентных сплавов	Защита отчета по ЛР№1. Защита результатов выполнения ПЗ№1	
		1.3 Построение диаграмм состояния. Зависимость диаграмм состояния от свойств сплавов	Защита отчета по ЛР №2. Защита результатов выполнения ПЗ№2. Защита кр.		
		2. Строение железоуглеродистых сплавов		2.1 Компоненты железоуглеродистых сплавов	Защита отчета по ЛР №2. Защита результатов выполнения ПЗ№2. Защита кр.
				2.2. Анализ превращений в железоуглеродистых сплавах	
			2.3. Углеродистые стали и чугуны (микроструктура, свойства, маркировка и применение)		
		3. Основы термической и химико-термической обработки	3.1 Основы теории термической обработки.	Защита отчета по ЛР №3	
			3.2. Классификация основных видов термической обработки. Выбор вида термической обработки		
		4. Легированные стали и сплавы	4.1. Легированные конструкционные стали	Защита отчета по ЛР №3	
			4.2. Легированные цементуемые и улучшаемые стали		
		5. Цветные металлы и сплавы	5.1. Общие сведения. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы	Защита отчета по ЛР №5., Защита результатов выполнения ПЗ№5, защита кр.	

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ПК-8):</p> <ul style="list-style-type: none"> - взаимосвязь состава, строения и свойств изделий из металла, способы формирования заданных структуры и свойств металлов при максимальном ресурсосбережении, а также методы оценки показателей их качества. <p>Уметь (ПК-8):</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выбирать технологические схемы изготовления различных строительных изделий при использовании металлического армирования. <p>Владеть (ПК-8):</p> <ul style="list-style-type: none"> - требованиями государственных стандартов на различные металлы, в том числе для арматурной стали для изготовления железобетонных изделий; - мерами борьбы с коррозией металлов. 	<p>зачтено</p>	<p>При ответе на вопросы к зачету показано наличие глубоких, исчерпывающих знаний дисциплины в объеме освоенной программы.</p> <p>Отчет по лабораторной работе выполнен компьютерным способом, правильно оформлен и содержит:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) номер работы и её название в соответствие с рабочей программой дисциплины; 2) цель и задачи работы; 3) ход работы: <ul style="list-style-type: none"> - изложение материала теоретической части в соответствии с решаемыми задачами; - изложение материала практической части работы в соответствии с решаемыми задачами; 4) вывод. <p>При устном собеседовании с преподавателем по контрольным вопросам для самопроверки к лабораторным работам количество правильных ответов составляет не менее 70% от общего количества вопросов.</p>
	<p>не зачтено</p>	<p>При ответе на вопросы к зачету показано наличие недостаточно полных знаний дисциплины в объеме освоенной программы.</p> <p>Отчет по лабораторной работе выполнен компьютерным способом, но содержит замечания принципиального характера по оформлению или содержанию.</p> <p>При устном собеседовании с преподавателем по контрольным вопросам для самопроверки к лабораторным работам количество правильных ответов составляет менее 70% от общего количества вопросов.</p>

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство от «12» марта 2015 г. № 201

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВПО «БрГУ» для очной формы обучения от «13» июля 2015 г. № 475

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016 г. № 429

Программу составил:

Даминова А.М. доцент кафедры СМиТ, к.т.н. _____

Косых А.В. доцент кафедры СМиТ, к.т.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СМиТ от «29» ноября 2018 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой СМиТ _____ Белых С.А.

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой СМиТ _____ Белых С.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерно-строительного факультета от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета _____ Перетолчина Л.В.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления _____ Нежевец Г.П.

Регистрационный № _____