

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

для направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
профиль: «Тепловые электрические станции»
год начала подготовки 2014 г.

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
Очная форма обучения**

Семестр Наименование дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-4 Способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата								
Б 1.Б10 Физика (общая)	+	+						
Б 1.Б11 Химия (общая)		+						
Б 1.Б15 Материаловедение и технология конструкционных материалов	+							
Б 1.Б17 Техническая термодинамика		+	+					
Б 1.Б19 Тепломассообмен			+	+				
Б 1.Б21 Электротехника и электроника					+			
Б 1.Б22 Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов					+	+		
Б 1.Б23 Гидрогазодинамика		+	+					
Б1.В.ОД.3 Специальные главы математики				+				
Б1.В.ОД.4 Специальные главы физики			+					
Б1.В.ОД.10 Водоподготовка						+		
Б1.В.ОД.11 Электрооборудование электростанций							+	
Б1.В.ДВ.4.1 Химия воды и топлива					+			
Б1.В.ДВ.4.2 Химический контроль теплоносителей					+			
Б1.В.ДВ.9.1 Учебно-исследовательская работа студента							+	
Б1. В. ДВ.9.2 Научно-исследовательская работа студента							+	

Б2.П3 Научно-исследовательская работа									+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6	7	8	

Заочная форма обучения

Семестр Наименование дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-4 Способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата										
Б 1.Б10 Физика (общая)	+	+								
Б 1.Б11 Химия (общая)			+							
Б 1.Б15 Материаловедение и технология конструкционных материалов		+								
Б 1.Б17 Техническая термодинамика			+	+						
Б 1.Б19 Теплообмен				+	+					
Б 1.Б21 Электротехника и электроника						+				
Б 1.Б22 Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов						+	+			
Б 1.Б23 Гидрогазодинамика			+	+						
Б1.В.ОД.3 Специальные главы математики					+					
Б1.В.ОД.4 Специальные главы физики				+						
Б1.В.ОД.10 Водоподготовка							+			
Б1.В.ОД.11 Электрооборудование электростанций										+
Б1.В.ДВ.4.1 Химия воды и топлива			+							
Б1.В.ДВ.4.2 Химический контроль теплоносителей			+							

Б1.В.ДВ.9.1 Учебно-исследовательская работа студента								+		
Б1.В.ДВ.9.2 Научно - исследовательская работа студента								+		
Б2.ПЗ Научно-исследовательская работа										+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6	7			8

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточ-
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ПК-4	Знать	Имеет общие представления о проведении экспериментов по заданной методике	Имеет прочные знания о проведении экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов	Имеет глубокие знания о проведении экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	Устный опрос; контрольная работа
	Уметь	Проводить эксперименты по заданной методике	Проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать и анализировать полученные результаты с привлечением соответствующего математического аппарата	Типовые задачи

	Владеть	Методикой проведения экспериментов по заданной методике	Методикой проведения экспериментов по заданной методике, обработки и анализа полученных результатов	Методикой проведения экспериментов по заданной методике, обработки и анализа полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	Практические задания
--	---------	---	---	--	----------------------

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1	Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.	ПК-4	Устный опрос; контрольная работа
2	Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов.	ПК-4	Устный опрос; тест
3	Типовые диаграммы состояния	ПК-4	Устный опрос; тест
4	Железо и сплавы на его основе. Стали. Чугуны	ПК-4	Устный опрос; тест; типовые задачи; практические задания
5	Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка	ПК-4	Устный опрос; тест; типовые задачи; практические задания
6	Конструкционные металлы и сплавы. Цветные металлы и сплавы	ПК-4	Устный опрос; контрольная работа
7	Производство заготовок способом литья: литье в песчано-глинистые формы,	ПК-4	Устный опрос; тест

	в кокиль, центробежное литье и др.		
8	Производство заготовок пластическим деформированием: прокатка, прессование, волочение и др.	ПК-4	Устный опрос; контрольная работа
9	Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварочного соединения.	ПК-4	Устный опрос; тест
10	Формообразование поверхностей деталей резанием.	ПК-4	Устный опрос; контрольная работа
11	Неметаллические материалы. Резина, пластмассы.	ПК-4	Устный опрос; тест
12	Поведение материалов в эксплуатации.	ПК-4	Устный опрос;

Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	работа выполнена полностью без ошибок и недочетов.
«хорошо»	работа, выполнена полностью, но в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.
«удовлетворительно»	студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
«неудовлетворительно»	если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии и шкала оценивания тестирования

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Выполнение более 60% тестовых заданий
«не зачтено»	Выполнение менее 60% тестовых заданий

2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется 4-бальная шкала.

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы	Эталонный
«хорошо»	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	Стандартный
«удовлетворительно»	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	Пороговый
«неудовлетворительно»	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.	Компетенции не сформированы

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

3.1.1 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Тема 1: Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.

Вариант 1

1. Описать дефекты кристаллического строения металлов: влияние точечных дефектов на свойства металлов
2. Влияние различных факторов на процесс кристаллизации

Вариант 2

1. Описать дефекты кристаллического строения металлов: влияние линейных дефектов на свойства металлов
2. Строение слитка. Дендритное строение. Дендритная ликвация.

Заочная форма обучения

1. Структурная диаграмма состояния железо-цементит. Для сплава, содержащего 3,5 % С, постройте кривую охлаждения, для сплава 4,3 % С - нагревания. При температуре 950°C определите относительное количество фаз и содержание углерода в растворе. Начертите диаграмму, объясните значение линий на диаграмме. Укажите характер взаимодействия углерода и железа в сплавах в твердом состоянии. Опишите превращение во всех температурно-концентрационных областях диаграммы. Опишите механические свойства структурных составляющих. Постройте графики зависимостей механических свойств (σ_B , $\sigma_{0,2}$, НВ, δ , Ψ и КСЧ) медленно охлажденных сталей от содержания углерода в них и дайте объяснение этим зависимостям.
2. Изменение микроструктуры и механических свойств наклепанного металла в зависимости от температуры тепловой обработки (отжига).
3. Закаливаемость, прокаливаемость сталей и их характеристики.
4. Метчики из стали У11А, машинные мелкокоразмерные, работающие в условиях, не вызывающих разогрева режущей кромки. Приведите химический состав стали, укажите, к какому классу по микроструктуре и какой группе по назначению она относится. Объясните, почему из указанной стали изготавливается данная деталь или инструмент. Выберите вид термической обработки и обоснуйте. Назначьте режим термообработки (скорость и температуру нагрева, длительность выдержки при температуре, охлаждающую среду). Опишите сущность происходящих превращений и изменений в микроструктуре на всех этапах нагрева и охлаждения стали.
5. Шпиндели из стали 38Х2МЮА фрезерных станков. Твёрдость рабочих поверхностей головной части и конуса HRC 57...63, глубина упроченного слоя 0,35...0,45 мм. Твердость сердцевины и резьбовой части HRC 23...33. . Опишите, с какой целью деталь подвергается термической обработке (повышение твердости, прочности при растяжении или сжатии, износостойкости; повышение сопротивления изгибающим нагрузкам, задиростойкости, смятию от случайных ударов, контактному и усталостному разрушению; для обеспечения минимального коробления деталей в процессе изготовления или для обеспечения стабильности формы и размеров деталей в эксплуатации).

Полный комплект заданий на контрольную работу размещен на сайте tmik.ru
→студенту→материаловедение

3.1.2 Тестовые задания

Металлы в твердом состоянии обладают рядом характерных свойств:

1. высокими теплопроводностью и электрической проводимостью в твердом состоянии
2. увеличивающимся электрическим сопротивлением при уменьшении температуры
3. металлическим блеском, пластичностью
4. термоэлектронной эмиссией и хорошей отражательной способностью
5. высокой молекулярной массой

С уменьшением температуры электросопротивление металлов:

1. падает
2. повышается
3. остается постоянным
4. изменяется по закону выпуклой кривой с максимумом

Какие группы металлов относятся к цветным?

1. тугоплавкие (титан, вольфрам, ванадий)
2. легкие (бериллий, магний, алюминий)
3. благородные (серебро, золото, платина)
4. редкоземельные (лантан, церий, неодим)
5. легкоплавкие (цинк, олово, свинец)

Какие группы металлов относятся к черным?

1. тугоплавкие (титан, вольфрам, ванадий)
2. легкие (бериллий, магний, алюминий)
3. железные – железо, кобальт, никель
4. редкоземельные (лантан, церий, неодим)
5. легкоплавкие (цинк, олово, свинец)

Отсутствие собственного объема характерно для:

1. жидкости
2. газа
3. твердого тела
4. металла

К тугоплавким металлам относятся:

1. свинец
2. вольфрам
3. олово
4. алюминий

К легкоплавким металлам относятся:

1. свинец
2. вольфрам
3. ванадий
4. титан

При температуре, меньшей, чем температура плавления, наименьшей свободной энергией обладают системы атомов:

1. в газообразном состоянии
2. в жидком состоянии
3. в твердом состоянии
4. в виде плазмы

Компоненты, не способные к взаимному растворению в твердом состоянии и не вступающие в химическую реакцию с образованием соединения образуют:

1. твердые растворы внедрения
2. химические соединения
3. смеси
4. твердые растворы замещения

При растворении компонентов друг в друге и сохранении решетки одного из компонентов образуются:

1. твердые растворы внедрения
2. химические соединения
3. смеси
4. твердые растворы замещения

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

В конце семестра студенты сдают экзамен по билетам, включающим в себя пять теоретических вопросов.

<p>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</p> <p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования</p> <p>«Забайкальский государственный университет»</p>	<p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</p> <p>по дисциплине <u>Материаловедение. Технология конструкционных материалов</u></p> <p>направление подготовки для направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»</p> <p>профиль: «Тепловые электрические станции»</p>
---	--

1. Металлы и их свойства. Классификация металлов.
2. Диаграмма состояния с эвтектикой
3. Поверхностное упрочнение стали. Закалка ТВЧ.
4. Виды и назначение отпуска
5. Прецизионные сплавы.

<p>Составил _____</p> <p>« ____ » _____ 20__ г</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ</p> <p>Зав. кафедрой _____</p> <p>« ____ » _____ 20__ г.</p>
--	---

Теоретические вопросы (для оценки знаний):

1. Металлы и их свойства. Классификация металлов.
2. Атомно-кристаллическое строение металлов. Свойства кристаллов. Типы кристаллических решеток.
3. Строение реальных кристаллов.
4. Аллотропия металлов. Аллотропия железа.
5. Кристаллизация. Строение слитка.
6. Строение сплавов. Фазы. Правило фаз.
7. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов.
8. Диаграмма состояния для случая образования неограниченных твердых растворов.

9. Диаграмма состояния с эвтектикой (ограниченная растворенность)
10. Диаграмма состояния Fe – Fe₃C. Фазы и структурные составляющие сталей и белых чугунов.
11. Влияние углерода и постоянных примесей на строение и свойства сталей.
12. Классификация и маркировка углеродистых сталей и чугунов
13. Термическая обработка. Виды термической обр. и их назначение.
14. Отжиг стали. Виды и назначение отжига.
15. Нормализация стали.
16. Закалка. Выбор температуры закалки. Закалочные среды.
17. Поверхностное упрочнение стали. Закалка ТВЧ.
18. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска.
19. Химико-термическая обработка. Цементация стали. Термическая обработка цементированных изделий
20. Азотирование стали.
21. Диффузионная металлизация.
22. Маркировка легированных сталей.
23. Маркировка цветных сплавов.
24. Прецизионные сплавы.
25. Сущность доменного процесса.
26. Сталь. Сущность процесса получения стали методом прямого восстановления железа из руды.
27. Сущность процесса передела чугуна на сталь. Сравнительная характеристика основных способов производства стали: в конвертерах, мартенах, электропечах.
28. Классификация отливок и способов литья по масштабу производства и технологическому принципу (примеры литья в разовые и постоянные формы).
29. Литейные свойства сплавов.
30. Основные литейные сплавы: чугуны, силумины, бронзы, стали; связь их литейных свойств с технологией изготовления и качество литейной продукции.
31. Литье в песчаные формы. Преимущества и недостатки литья в песчаные формы.
32. Литье в оболочковые формы. Преимущества и недостатки литья в оболочковые формы.
33. Литье по выплавляемым моделям.
34. Литье в кокиль. Преимущества и недостатки процесса.
35. Литье под давлением. Преимущества и недостатки процесса.
36. Центробежное литье.
37. Характеристика основных способов получения машиностроительных профилей; их сравнительная характеристика (прокатка, прессование, волочение).

38. Понятие о горячей и холодной обработке металлов давлением. Наклеп и рекристаллизация. Изменение механических свойств при наклепе и при последующем нагреве.
39. Прокатка металла.
40. Ковка металла; область использованияковки, деформация металла при ковке, основные операции, оборудование дляковки и область его использования.
41. Объемная штамповка; роль объемной штамповки в машиностроении. Сущность открытой и закрытой штамповки; способы получения сложных заготовок.
42. Листовая штамповка; использование листовой штамповки в машиностроении. Основные операции листовой штамповки: вырубка заготовок, усилие вырубки; вытяжка, коэффициент вытяжки, усилие вытяжки.
43. Дуговая сварка в углекислом газе: принципиальная схема, источники сварочного тока, сварочные материалы, режимы сварки; область применения.
44. Аргонодуговая сварка: принципиальные схемы и разновидности, область использования.
45. Строение и свойства электрической дуги. Требования к источникам сварочного тока. Напряжение холостого хода для источников постоянного и переменного тока. Внешняя характеристика источника сварочного тока.
46. Контактная сварка: стыковая, точечная, шовная, принципиальные схемы. Физическая сущность процесса контактной сварки. Выбор режима сварки.
47. Ацетилено-кислородная сварка: сущность процесса, оборудование, режимы сварки. Пайка металлов: флюсы и припои при пайке. Принципиальное различие между сваркой и пайкой.
48. Сущность формообразования деталей машин резанием лезвийными и абразивными инструментами, методами поверхностного пластического деформирования; электроэрозионными, электрохимическими, ультразвуковыми и лучевыми методами.
49. Основные характеристики процессов формообразования деталей машин резанием: скорость резания, скорость подачи, глубина резания, основное технологическое время при вращательном движении инструмента (заготовки). Определение рабочих движений инструмента (заготовки) при формообразовании деталей (например точения).
50. Схема образования стружек при резании металлов. Основные виды стружек и способы стружколомания.
51. Инструментальные материалы: инструментальные стали, твердые сплавы, режущая керамика, сверхтвердые инструментальные материалы. Их назначение и обозначение.
52. Формообразование деталей машин на фрезерных станках.
53. Сверление. Формообразование отверстий.
54. Основные виды шлифования их преимущества и недостатки.

типовые задачи (для оценки умений):

- Назначьте режим термической обработки углеродистой конструкционной стали, используемый для снижения уровня внутренних напряжений, твердости и улучшения обрабатываемости резанием. Приведите конкретный пример.
- Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8. Нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей твердость 500 НВ. Укажите, как этот режим называется и какая структура при этой обработке получается.
- Что такое эвтектика? Приведите пример какого-либо сплава, имеющего строение эвтектики.
- После закалки углеродистой стали была получена структура, состоящая из феррита и мартенсита. Проведите на диаграмме состояния железо-цементит ординату, соответствующую составу заданной стали (примерно). Укажите принятую в данном случае температуру нагрева под закалку. Как называется такой вид закалки? Какие превращения произошли при нагреве и охлаждении?
- Углеродистая сталь У8 после закалки и отпуска имеет твердость 55...60 HRC. Используя диаграмму состояния железо-карбид железа и учитывая превращения, происходящие в стали при отпуске, выберите температуру закалки и температуру отпуска. Опишите превращения, которые происходят при выбранных режимах термической обработки и окончательную структуру.
- Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 5,8% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?
- Что такое твердый раствор? Виды твердых растворов. Приведите примеры.

типовые практические задания (для оценки навыков):

- На экскаваторном заводе для изготовления зубьев ковшей экскаваторов используют сталь 110Г13Л
Задание:
 -110Г13Л является сталью какого класса?
 -Сталь 110Г13Л после закалки с 1300°С имеет структуру.....
 -Твердость и износостойкость стали повышаются в результате.....
 -Какими химическими элементами легирована сталь 110Г13Л ?
- Для изготовления фрез на предприятии используют сталь Р6М5
Задание:
 -Основным преимуществом стали, по сравнению с углеродистыми инструментальными сталями, является более высокая.....
 -Максимальная твердость стали достигается после многократного отпуска при 550-570°С в результате
 -Установите соответствие между названием легирующего элемента и его приблизительным содержанием в %

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Устный опрос	Опрос проводится на практических и лекционных занятиях по пройденному материалу. В ходе опроса пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем опросу доводит до обучающихся список вопросов.
Тестирование	Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте время выполнения.
Кейс-задача (типичные задачи и практические задания)	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока решения кейс-задачи должен довести до сведения обучающихся предлагаемые кейс-задачи. Решенные кейс-задачи в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю.

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации Экзамен

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.