Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

Паспорт зачёта

по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачёт проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из вопросов формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов по теме «Классификация и структура твёрдых тел»;
- второй вопрос из диапазона вопросов по теме «Механические, электрические и тепловые свойства металлов и сплавов»;
- третий вопрос из диапазона вопросов по темам «Фазовые превращения» и «Обработка металлов давлением»;
- четвёртый вопрос из диапазона вопросов по темам «Термическая обработка металлов и сплавов», «Классификация конструкционных металлов и сплавов» и «Классификация проводниковых материалов»;
- пятый вопрос из диапазона вопросов по темам «Магнитные свойства и классификация магнитных материалов» и «Электрические свойства полупроводников и диэлектриков»;
- шестой вопрос из диапазона вопросов по темам «Классификация диэлектриков и композиционных материалов» и «Образование новой фазы и методы получения кристаллов и аморфных тел» (список вопросов приведен ниже).

Таким образом, проверяется уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной.

На зачёте преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

1. Кристаллы, аморфные тела, квазикристаллы.
2. Влияние химического соединения на механические и тепловые свойства металлических сплавов.
3. Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
4. Отжиг. Отжиг 1-го рода. Гомогенизация. Отжиг для снятия остаточных напряжений.
5. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость.
6. Сегнетоэлектрики.

Утверждаю: зав. кафедрой АЭТУ _____ Алиферов А. И.
(подпись
(31.08.2023)

2. Уровни освоения компетенций и критерии оценки

Студент допускается к зачёту только после защиты всех лабораторных работ и контрольной работы.

При ответе на вопросы студент должен показать знания, отвечающие МНЗК – минимальному набору (заранее сообщаемым преподавателем) знаний по курсу. МНЗК включает: классификацию и маркировку сплавов на основе железа, меди, алюминия; определение основных видов термической обработки металлов; определения полимера, стекла, резины, композиционного материала, магнитомягкого и магнитотвёрдого материалов, проводника, диэлектрика, полупроводника; определение и единицы измерения механических, электрических, магнитных и тепловых свойств материалов.

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы показывает знания МНЗК в полном объёме, проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор материала и методов его обработки. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, сформированы в полном объеме. Оценка составляет *18–20 баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы показывает знания МНЗК в полном объёме, формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат несущественные пробелы и сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *13–17 баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы показывает знания МНЗК (отвечает более чем на половину вопросов, относящихся к МНЗК, см. выше), дает определение основных понятий, но не может показать причинно-следственные связи явлений, допускает ошибки. Компетенции и соотнесенные с ними , закрепленные за дисциплиной, не сформированы. Оценка составляет *6–12 баллов.*

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, допускает принципиальные ошибки, не может ответить на половину вопросов МНЗК или показывает их незнание при ответе на вопросы зачёта. Компетенции и соотнесенные с ними , закрепленные за дисциплиной, не сформированы. Оценка составляет *<6 баллов.*

3. Шкала оценки

Оценка сдачи зачёта:

- минимальный набор знаний по курсу (МНЗК): 5 баллов;
- отсутствие у студента МНЗК (не может ответить на половину вопросов МНЗК или показывает их незнание при ответе на вопросы зачёта, вне зависимости от оценки, полученной за ответы на иные вопросы при приеме зачёта): <5 баллов (не зачтено);
- при наличии у студента МНЗК (5 баллов) дополнительно оценка за каждый основной (заранее известный по билету, не дополнительный) ответ на вопрос ставится в соответствие с табл. 1 и поправочным коэффициентом, вычисляемым по следующей формуле: $k = 15 / (6n)$, где n – количество основных (заранее известных по билету, не дополнительных вопросов к зачёту; если $n = 6$, тогда $k = 0{,}417$). Количество баллов за зачёт рассчитывается по формуле $B = 5 + xkn$.

Таблица 1

Оценка	Стоимость в баллах, *x*
3-	1

3	2
4-	3
4	4
5-	5
5	6

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 6 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 табл. 2.

В табл. 2 представлены максимальные, средние и минимальные баллы, которые может набрать студент в течение 3-го семестра обучения по курсу "Электротехническое и конструкционное материаловедение" и значение баллов зачёта в общей оценке за курс.

Таблица 2

Мероприятие	Макс. Баллы	Средн. баллы	Мин. баллы
Лекции	18	18	10
Лабораторные работы			
Выполнение	8 х 3 = 24	8 х 2 = 16	8 х 2 = 16
Защита	8 х 3 =24	8 х 2 = 16	8 х 1 = 8
Сумма	48	32	24
Контрольная работа			
Выполнение	8	7	4
Защита	6	3	2
Сумма	14	10	6
Зачёт			
МНЗК	5	5	5
Ответы на вопросы	6 х 6 х 0,417 = 15	6 х 3 х 0,417 = 7,5	6 х 2 х 0,417 = 5
Сумма	20	13	10
Итого	100	73	29

4. **Вопросы к** зачету **по дисциплине «**Электротехническое и конструкционное материаловедение**»**

Вопросы к зачету.

№	Вопрос №1	Вопрос №2	Вопрос №3	Вопрос №4	Вопрос №5	Вопрос №6
1	Кристаллы, аморфные тела, квазикристаллы.	Влияние химического соединения на механические и тепловые свойства металлических сплавов.	Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.	Отжиг. Отжиг 1-го рода. Гомогенизация. Отжиг для снятия остаточных напряжений.	Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость.	Сегнетоэлектрики.
2	Металлическая связь. Металлические кристаллы.	Энергетические зоны в металлах, диэлектриках и полупроводниках.	Фазовые переходы 1-го и 2-го рода.	Отжиг 2-го рода. Полный и неполный отжиг. Нормализация. Изотермический отжиг.	Классификация магнетиков.	Пьезоэлектрики.
3	Пространственная решетка: кубическая – примитивная, ОЦК, ГЦК: элементарная	Закон Ома. Влияние температуры на электросопротивление металлов.	Уравнение Клапейрона - Клаузиуса.	Закалка. Закалка без полиморфного превращения.	Ферромагнетики и анизотропия магнитных свойств.	Пироэлектрики.

	ячейка, параметры решетки, координационное число, базис, компактность.					
4	Пространственная решетка: тетрагональная – примитивная, ОЦТ: элементарная ячейка, параметры решетки, координационное число, базис, компактность.	Влияние твердого раствора и химических соединений на электросопротивление металлов.	*p-T* диаграмма состояния однокомпонентной системы.	Закалка с полиморфным превращением. Объемная и поверхностная закалка.	Ферромагнитные домены и влияние магнитного поля на доменную структуру.	Электреты.
5	Пространственная решетка: моноклинная – примитивная, базоцентрированная: элементарная ячейка, параметры решетки, координационное число, базис, компактность.	Электропроводность гетерогенного металлического сплава.	*T-x* диаграмма состояния двухкомпонентной системы с непрерывным рядом твердых и жидких растворов. Правило рычага.	Непрерывная и прерывистая закалка. Ступенчатая закалка.	Магнитный гистерезис.	Диэлектрические потери твердых диэлектриков.
6	Пространственная решетка: ромбическая – примитивная, объемноцентрированная, базоцентрированная, гранецентрированная: элементарная ячейка, параметры решетки, координационное число, базис, компактность.	Вклады в теплоемкость твердого тела. Закон Дюлонга – Пти. Температура Дебая.	Влияние химического соединения на вид бинарной *T-x* диаграммы состояния.	Отпуск и его виды.	Магнитомягкие материалы и области их применения	Пробой твердых диэлектриков.
7	Пространственная решетка: триклинная примитивная – элементарная ячейка, параметры решетки, координационное число, базис, компактность.	Тепловое расширение твердого тела. Термические напряжения.	Диаграмма железо-углерод: перитектическое, эвтектическое и эвтектоидное равновесия; полиморфизм железа. Правило рычага.	Старение и его виды.	Магнитотвердые материалы: особенности структуры и области применения	Движущая сила образования новой фазы. Критический зародыш. Гомогенное и гетерогенное зародышеобразование.
8	Пространственная решетка: гексагональная примитивная – элементарная ячейка, параметры решетки, координационное число, базис, компактность.	Закон Фурье. Правило Видемана-Франца. Теплопроводность. Температуропроводность.	Диаграмма железо-углерод: феррит, аустенит, перлит, ледебурит, цементит; классификация и маркировка сталей. Правило рычага.	Химико-термическая обработка и ее виды.	Магнитострикция.	Равновесная кристаллизация.
9	Пространственная решетка: тригональная примитивная – элементарная ячейка, параметры решетки, координационное	Упругая деформация. Истинная и условная деформация. Истинное и условное напряжение.	Диаграмма железо-углерод: стали, чугуны, доэвтектоидные и заэвтектоидные стали; классификация	Деформационно-термическая обработка и ее виды.	Влияние термической обработки на магнитные свойства.	Неравновесная кристаллизация. Ликвация.

	число, базис, компактность.		и маркировка чугунов. Правило рычага.			
10	Кубическая и гексагональная плотные упаковки.	Упругая деформация растяжения. Элементарный закон Гука.	Влияние перегрева на рост аустенитного зерна.	Латуни: классификация и маркировка, основные виды термической обработки латуней.	Влияние деформации на магнитные свойства.	Бездиффузионная кристаллизация и ее термодинамическое обоснование.
11	Кристаллографические индексы узлов пространственной решетки.	Испытания на растяжение. Диаграмма растяжения. Механические свойства.	Влияние переохлаждения на распад аустенита.	Бронзы: классификация и маркировка, основные виды термической обработки бронз.	Влияние размера зерна на магнитные свойства.	Термодинамика и кинетика аморфизации.
12	Кристаллографические индексы плоскостей пространственной решетки.	Пластическая деформация. Скольжение. Плоскости и направления скольжения.	Изотермическая диаграмма распада аустенита.	Алюминиевые сплавы: классификация и маркировка, основные виды термической обработки алюминиевых сплавов.	Влияние включений и дефектов на магнитные свойства.	Классификация основных процессов при росте монокристаллов.
13	Кристаллографические индексы направлений пространственной решетки.	Скольжение краевой дислокации. Переползание краевой дислокации.	Термокинетическая диаграмма распада аустенита.	Медно-никелевые сплавы и сплавы на основе железа, никеля, хрома и алюминия. Классификация, маркировка, назначение.	Влияние химического состава и примесей на магнитные свойства сплавов.	Классификация методов выращивания кристаллов в однокомпонентных системах.
14	Анизотропия кристаллов. Моно- и поликристаллы. Кристаллическое зерно. Текстура.	Скольжение винтовой дислокации. Поперечное скольжение винтовой дислокации.	Мартенситное превращение.	Горячая объемная штамповка	Энергетические зоны в металлах, диэлектриках и полупроводниках.	Классификация методов выращивания кристаллов в многокомпонентных системах.
15	Дефекты Шоттки. Дефекты Френкеля.	Приведенное напряжение сдвига. Фактор Шмида.	Бейнитное превращение.	Холодная объемная штамповка	Электропроводность в полупроводниках: собственная и примесная, электронная и дырочная.	Классификация методов получения аморфных структур.
16	Краевая дислокация.	Хрупкое разрушение.	Рекристаллизация. Виды рекристаллизации. Рекристаллизационный отжиг.	Материалы высокой проводимости: классификация, требования, примеры.	Электропроводность в полупроводниках и диэлектриках: влияние температуры, сравнение с металлами.	Структура металлического слитка.
17	Винтовая дислокация.	Вязкое разрушение.	Прокатка	Контактные материалы:	Электропроводность ди-	Дефекты стального кристалли-

				классификация, требования, примеры.	электриков: электронная, ионная, поляронная, объемная и поверхностная	ческого слитка.
18	Большеугловые и малоугловые границы.	Деформационное упрочнение, фазовый наклеп; влияние наклепа на механические, электрические и тепловые свойства металлических сплавов.	Прессование	Припои, флюсы, контактолы: классификация, требования, примеры.	Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость.	Нормальная направленная кристаллизация.
19	Твердые растворы: внедрения, замещения.	Дать определение понятиям: изолированная система, равновесие, равновесный и обратимый процессы, фаза, компонент, гомогенные и гетерогенные системы.	Волочение	Резистивные материалы: классификация, требования, примеры.	Поляризация диэлектриков: электронная упругая и релаксационная.	Зонная плавка.
20	Двойникование.	Принцип равновесия Гиббса.	Ковка	Материалы для нагревателей: классификация, требования, примеры.	Поляризация диэлектриков: ионная упругая и релаксационная.	Способ Чохральского.
21	Упорядоченные и неупорядоченные фазы.	Состояния равновесия и их определения.	Листовая штамповка	Термо-ЭДС. Термоэлектродные и компенсационные материалы: классификация, требования, примеры.	Поляризация диэлектриков: дипольная упругая и релаксационная.	Классификация композитов.