

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 23.08.2023 17:16:31
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиал) СКФУ
М.В. Мартыненко
«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
«**Электротехническое и конструкционное материаловедение**»

Направленность (профиль)

Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения

Форма обучения

заочная

Год начала обучения

2022 г

Реализуется в 4 семестре

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Введение

1. Назначение фонда оценочных средств – комплекта методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение».

3. Разработчик Елисеева А.А., старший преподаватель кафедры физики, электротехники и электроэнергетики

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель	Масютина Г.В. – зав. кафедрой физики, электротехники и электроэнергетики (Ф.И.О., должность)
Члены комиссии:	Ростова А.Т. – профессор кафедры физики, электротехники и электроэнергетики (Ф.И.О., должность)
	Колесников Г.Ю. – доцент кафедры физики, электротехники и электроэнергетики (Ф.И.О., должность)
Представитель организации-работодателя	Елисеев М.А. – главный энергетик ОАО «Пятигорский хлебокомбинат» (Ф.И.О., должность)

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код оцениваемой компетенции, индикатора (ов)	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ОПК-5 ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}	1-18	Собеседование	Устный	Текущий	Вопросы к собеседованию
	1-18	Письменный отчет о решении типовых, разноуровневых задач	Письменный	Текущий	Комплект разноуровневых заданий
	1-18	Собеседование	Письменный	Текущий	Комплект заданий для контрольной работы

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

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ОПК-1				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 _{ОПК-5} Знает современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, классификацию современных конструктивных электро-технических материалов по их назначению, составу и свойствам, основные характеристики электро-технических материалов для эффективного использования электро-технического оборудования, организации его технического обслуживания и ремонта, а также для технической диагностики и прогно- ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Идентификатор: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Подписан: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	Отсутствуют знания современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, классификацию современных конструктивных электро-технических материалов по их назначению, составу и свойствам, основные характеристики электро-технических материалов для эффективного использования электро-технического оборудования, организации его технического обслуживания и ремонта, а также для технической диагностики и прогно-	Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, классификацию современных конструктивных электро-технических материалов по их назначению, составу и свойствам, основные характеристики электро-технических материалов для эффективного использования электро-технического оборудования, организации его технического обслуживания и ремонта, а также для	Обладает базовыми знаниями современными способами получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, классификацию современных конструктивных электро-техниче-	Демонстрирует уверенные знания современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, классификацию современных конструктивных электро-технических

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

вания электротехнического оборудования, организации его технического обслуживания и ремонта, а также для технической диагностики и прогнозирования оставшегося ресурса работы.		технической диагностики и прогнозирования оставшегося ресурса работы.	ских материалов по их назначению, составу и свойствам, основным характеристикам электротехнических материалов для эффективного использования электротехнического оборудования, организации его технического обслуживания и ремонта, а также для технической диагностики и прогнозирования оставшегося ресурса работы.	электротехнических материалов по их назначению, составу и свойствам, основным характеристикам электротехнических материалов для эффективного использования электротехнического оборудования, организации его технического обслуживания и ремонта, а также для технической диагностики и прогнозирования оставшегося ресурса работы.
--	--	---	---	---

Результаты обучения по дисциплине (модулю):
ИД-2_{ОПК-5}
Умеет работать со справочной лите-

Отсутствуют умения работать со справочной литературой, отражающей характеристики материалов, правильно выбрать или оценить

Демонстрирует уровень, недостаточный для умения работать со справочной литературой, отражающей характеристики материалов, правильно выбрать или оценить материал

Демонстрирует базовый уровень для умения работать со справочной литературой,

Демонстрирует повышенный уровень для умения работать со справочной

правильно выбрать или оценить материал для элемента, изделия, устройства, для работы в электроэнергетике в тех или иных условиях. Владеет методами оценки свойств и способами подбора материалов для проектируемых систем, методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов, навыками проведения стандартных испытаний и входного контроля материалов и комплектующих электроэнергетического и электротехнического оборудования.	для работы в электроэнергетике в тех или иных условиях. Отсутствуют навыки владения методами оценки свойств и способами подбора материалов для проектируемых систем, методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов, навыками проведения стандартных испытаний и входного контроля материалов и комплектующих электроэнергетического и электротехнического оборудования.	для элемента, изделия, устройства, для работы в электроэнергетике в тех или иных условиях. Демонстрирует недостаточный уровень владения методами оценки свойств и способами подбора материалов для проектируемых систем, методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов, навыками проведения стандартных испытаний и входного контроля материалов и комплектующих электроэнергетического и электротехнического оборудования.	отражающей характеристики материалов, правильно выбрать или оценить материал для элемента, изделия, устройства, для работы в электроэнергетике в тех или иных условиях. Демонстрирует базовый уровень владения методами оценки свойств и способами подбора материалов для проектируемых систем, методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных	литературой, отражающей характеристики материалов, правильно выбрать или оценить материал для элемента, изделия, устройства, для работы в электроэнергетике в тех или иных условиях. Уверенно владеет методами оценки свойств и способами подбора материалов для проектируемых систем, методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов, навы-
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022				

			материалов, навыками проведения стандартных испытаний и входного контроля материалов и комплектующих электроэнергетического и электро-технического оборудования.	ками проведения стандартных испытаний и входного контроля материалов и комплектующих электро-энергетического и электро-технического оборудования.
--	--	--	--	---

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

Вопросы для собеседования

1. Что называют металлами?
2. Какие свойства относятся к физическим?
3. Какие свойства относятся к химическим?
4. Какие свойства относятся к механическим?
5. Какие свойства относятся к технологическим?
6. Какие свойства относятся к эксплуатационным?
7. Что называют элементарной ячейкой?
8. Какие существуют типы кристаллических решеток?
9. Что называют ферромагнетизмом?
10. Какие вещества относятся к ферромагнетикам?
11. Как изменяются ферромагнитные свойства при нагреве?
12. Что называют точкой Кюри (пример для железа)?
13. Какие дефекты относятся к точечным дефектам?
14. Назовите основные способы образования линейной дислокации.
15. Какие дефекты относятся к поверхностным дефектам?
16. Что называют линейными дефектами?
17. Что такое критическая температура для металла?
18. Что такое критическая температура кристаллизации?
19. Какие вещества понимают под сплавом?
20. Какие сплавы различают в зависимости от характера взаимодействия компо-
21. Какие сплавы различают в зависимости от характера взаимодействия компо-

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен с: 20.08.2021 по 20.08.2022

22. Что является основным отличием процесса кристаллизации сплавов?
23. Какие методы построения диаграмм состояния знаете?
24. Назовите самые распространённые в промышленности сплавы железа.
25. Какую диаграмму называют стабильной диаграммой равновесия?
26. Охарактеризуйте основные компоненты в системе Fe – C.
27. Какую диаграмму называют метастабильной диаграммой равновесия?
28. Назовите химическую формулу цементита?
29. Назовите характерные точки диаграммы состояния Fe – Fe₃C.
30. Какие состояния выражают горизонтальные линии диаграммы? Охарактеризуйте их.
31. Что такое деформация?
32. Что называют статическими испытаниями? Приведите примеры.
33. Дайте определение твердости и назовите методы измерения твердости?
34. Какие виды термической обработки стали вы знаете?
35. Какая термическая обработка называется отжигом? Цель отжига.
36. Какие вы знаете виды отжига?
37. Что такое закалка стали? Цель закали.
38. Назовите способы охлаждения при закалке.
39. Что такое отпуск стали? Цель отпуска.
40. Какие вы знаете виды отпуска.
41. Что такое ХТО стали?
42. Что такое диффузионная металлизация?
43. С какой целью проводят цементацию?
44. Области применения и свойства конструкционных сталей.
45. Углеродистые конструкционные стали. Стали обыкновенного качества.
46. Качественные углеродистые стали.
47. Легирующие элементы в конструкционных сталях.
48. Маркировка легированных конструкционных сталей.
49. Классификация и характеристика инструментальных сталей
50. Маркировка инструментальных сталей
51. Стали для режущего инструмента
52. Быстрорежущие стали
53. Стали для измерительного инструмента.
54. Из чего состоят атомы и молекулы?
55. Какие виды связей могут образовываться в молекулах в зависимости от строения внешних электронных оболочек атомов?
56. Что такое поляризация? Каким параметром она характеризуется?
57. В чем отличие электрического поля в конденсаторе без диэлектрика и с ним?
58. Что такое электропроводность металлов?
59. Назовите основные свойства металлических проводников.
60. Приведите классификацию проводниковых материалов. Их основные свойства.
61. Приведите классификацию металлических проводников.
62. Изобразите энергетическую диаграмму полупроводника.
63. Как можно управлять электропроводностью полупроводников?
64. Какие полупроводники называются собственными? Изобразите зонную диаграмму собственного полупроводника.
65. Приведите основные характеристики магнитного поля
66. Какие материалы называются парамагнетиками, а какие диамагнетиками?
67. Какие материалы называются ферромагнитными и сильномагнитными?
68. Назовите литейные свойства металлов?

70. Что такое цвет металла?
71. Назовите основные параметры кристалла.
72. Назовите ученого, который провел классификацию видов кристаллических решеток.
73. Назовите вещества с ОЦК-кристаллической решеткой.
74. Что такое изотропия и анизотропия?
75. Что такое аллотропия? Приведите пример.
76. Что называют дефектами Шоттки?
77. Что такое дефекты Френкеля?
78. Как производится определение вектора Бюргерса?
79. Как взаимодействуют между собой силовые поля линейной дислокации?
80. Что называется, скоростью роста кристаллов?
81. От чего зависит структура кристаллизовавшегося металла?
82. Опишите процесс образования и схему строения слитка
83. Запишите правило фаз.
84. Что представляет собой диаграмма состояния?
85. Что называют линиями ликвидуса?
86. Что называют линиями солидуса?
87. Какие фазы различают в системе Fe – C?
88. Какие состояния выражают горизонтальные линии диаграммы? Охарактеризуйте их.
89. Что называют чугунами?
90. Что называют сталями?
91. Покажите на диаграмме линию солидуса.
92. Какие фазы различают в системе Fe – Fe₃C?
93. Что называют эвтектикой?
94. Что называют эвтектоид?
95. Покажите на диаграмме линию ликвидуса.
96. Какие виды напряжений существуют?
97. Что такое упругая и пластическая деформации?
98. Как разрушается материал?
99. В чем заключаются методы Бринелля, Роквелла и Виккерса измерения твердости?
100. В чем заключается процесс нормализации?
101. Что называют закаливаетельностью и прокаливаемостью?
102. Что называют термической обработкой?
103. С какой целью проводят азотирование?
104. С какой целью и при каких условиях проводят цианирование?
105. С какой целью и в каких средах проводят нитроцементацию?
106. Назовите два класса углеродистых конструкционных сталей по ГОСТ?
107. Какие вещества упрочняют сталь?
108. Дайте расшифровку маркировки стали: 15X, 40XФА, 12ХНЗА, 20Х2Н4А, 18ХГ?
109. Какой твердостью обладают инструментальные стали?
110. Дайте расшифровку маркировки стали: У7, У8, У10, У10А.
111. В чем сущность зонной теории твердых тел?
112. Какие материалы называются диэлектриками, полупроводниками и проводниками?

116. Какие материалы относят к материалам высокой проводимости?
117. Что такое сверхпроводники и криопроводники?
118. Приведите классификацию неметаллических проводников.
119. Приведите классификацию жидких и газообразных проводников.
120. Какая проводимость называется примесной?

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал наличие глубоких исчерпывающих знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; умение в полной мере аргументировать собственную точку; наличие презентации.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал наличие достаточных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное изложение материала при ответе; попытки аргументировать собственную точку; наличие презентации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал наличие поверхностных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной литературой; грамотное изложение материала при ответе с отдельными недочетами и ошибками; отсутствие умения в полной мере аргументировать собственную точку.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал отсутствие знаний по изучаемой проблематике; неумение ориентироваться в информационном пространстве; поверхностное усвоение основной литературы; отсутствие умения в полной мере аргументировать собственную точку.

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование по отдельным темам курса. Собеседование проводится во время практического занятия, вопросы к собеседованию выдаются заранее, чтобы у студента была возможность подготовиться к процедуре, данной оценки знаний.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить общепрофессиональную компетенцию ОПК-5. Принципиальные отличия заданий базового уровня от повышенного состоят в уровне сложности вопросов. Для ответа на вопросы базового уровня достаточно владения материалом конспекта, для ответа на вопросы повышенного уровня требуется владение дополнительным материалом, демонстрации умения обобщать материал и делать выводы.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо ознакомиться с конспектом лекций, дополнительной литературой и/или информационными источниками. Как правило, у студента есть возможность для подготовки в течение одной-двух недель по-

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН (тем) курса.
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Подготовке к собеседованию.

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

После окончания собеседования (тем) курса. студенту предоставляется право пользования презентационными материалами из журналов (газет), если таковые использовались при подготовке к собеседованию.

При проверке задания, оцениваются:

- наличие глубоких исчерпывающих знаний по изучаемой проблематике;
- умение ориентироваться в информационном пространстве;
- использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
- грамотное и логически стройное изложение материала при ответе;
- умение в полной мере аргументировать собственную точку.

Пример оценочного листа

Оценочный лист (ФИО студента) по собеседованию

Темы	Критерии оценки				Итого
	Изложен материал	Усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой	Аргументация собственной точки зрения	Наличие презентации	
Тема 1					
Тема 2					
Тема 3					
Тема 4					
Тема 5					
Тема 6					
Тема 7					
Тема 8					
Тема 9					
Тема 10					
Тема 11					
Тема 12					
Тема 13					
Тема 14					
Тема 15					
Тема 16					
Тема 17					
Тема 18					

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Комплект разноуровневых задач (заданий)

1. Задачи репродуктивного уровня

Задание №1:

Для изготовления мембран и других упругих элементов применяют бронзу БрБНТ1,9. Укажите состав, режим термической обработки и механические свойства материала. Какие процессы происходят при термической обработке? Объясните природу упрочнения в связи с диаграммой состояния медь – бериллий.

Задание №2:

Образец из сплава Д16 медленно охладили от 550 °С до комнатной температуры. Твёрдость составила 65 НВ. Второй образец закалили с той же температуры в воде, а затем подвергли нагреву на 150 °С в течение 100 ч. Твёрдость сплава оказалась равна 120 НВ. Объясните разницу значений твёрдости.

Задание №3:

Постройте графическую зависимость твёрдости от времени отжига. Объясните такое поведение сплава.

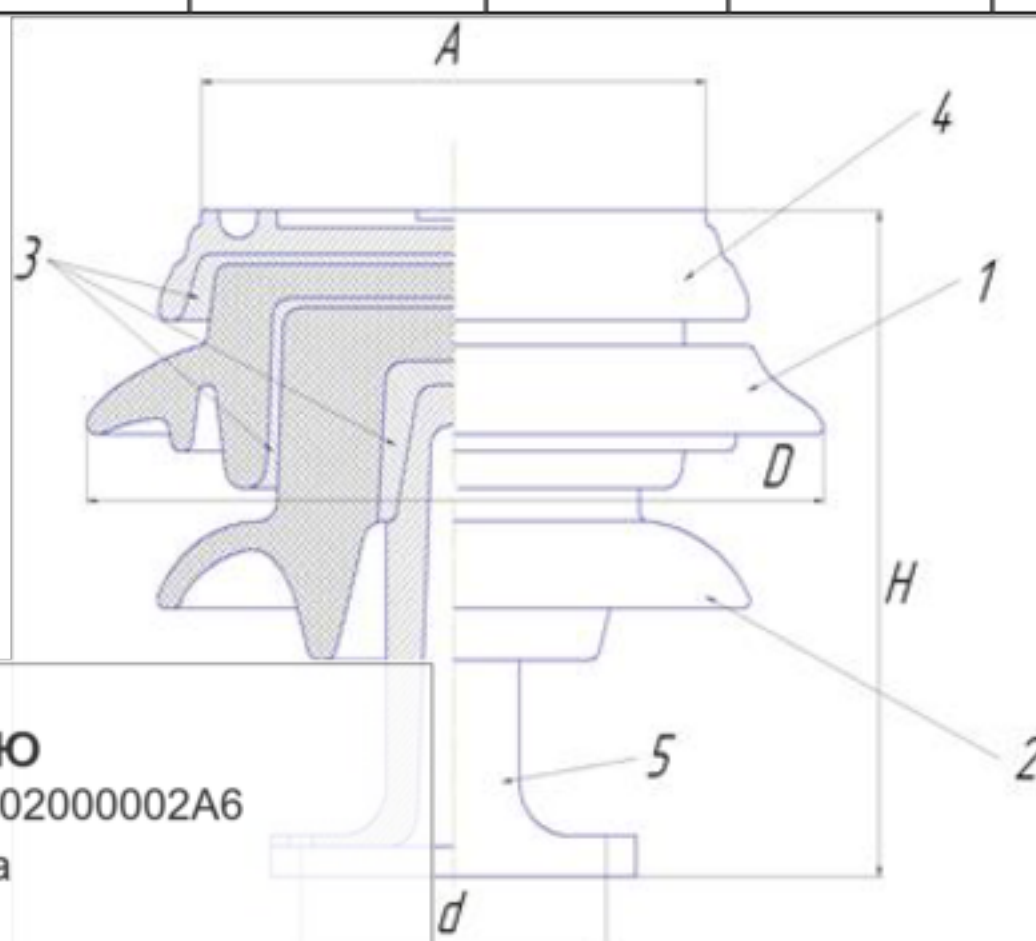
Задание №4:

Какой сплав следует выбрать для изготовления подшипников скольжения турбины? Поясните структуру сплава и её влияние на антифрикционные свойства.

Задание №5:

Опорный стержневой керамический изолятор ОНС изолирует и поддерживает шины контактных деталей в открытом распределительном устройстве. Изолятор представляет собой сплошной круглый стержень с выступающими ребрами. На торцевых частях изолятора закреплены металлические фланцы (колпаки), являющиеся электродами (рис.1). Определить полный ток утечки, протекающий в изоляторе, емкость и диэлектрические потери в нем

Материал изолятора	Уд. объёмное сопр ρ_v , Ом м	Уд. поверхн. сопр. ρ_s , Ом м	Отн. диэл. прониц, ϵ	Тангенс угла потерь $\text{tg} \delta$	Напряжение U , кВ	Высота и зол. A , мм	Диаметр D , мм	Диаметр A , мм	Частота
стеатит	$7 \cdot 10^{10}$	10^{13}	8,6	0,001	35	420	220	160	50



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Рисунок 1 – Опорно-стержневой изолятор наружной установки

Задание №6:

Твёрдость малоуглеродистой стали равна 180 НВ. Чему примерно равен предел прочности этой стали? Как можно, используя эту информацию, определить марку стали по ГОСТ 1050 – 88?

Задание №7:

Какие пластические свойства металла определяют при испытании растяжением? Как влияют абсолютные размеры образцов на численные значения характеристик пластичности?

Задание №8:

Какая из приведённых диаграмм растяжения соответствует наиболее хрупкому материалу? Из какого материала, по Вашему мнению, целесообразно изготавливать детали, работающие в условиях растяжения, сжатия, интенсивного изнашивания?

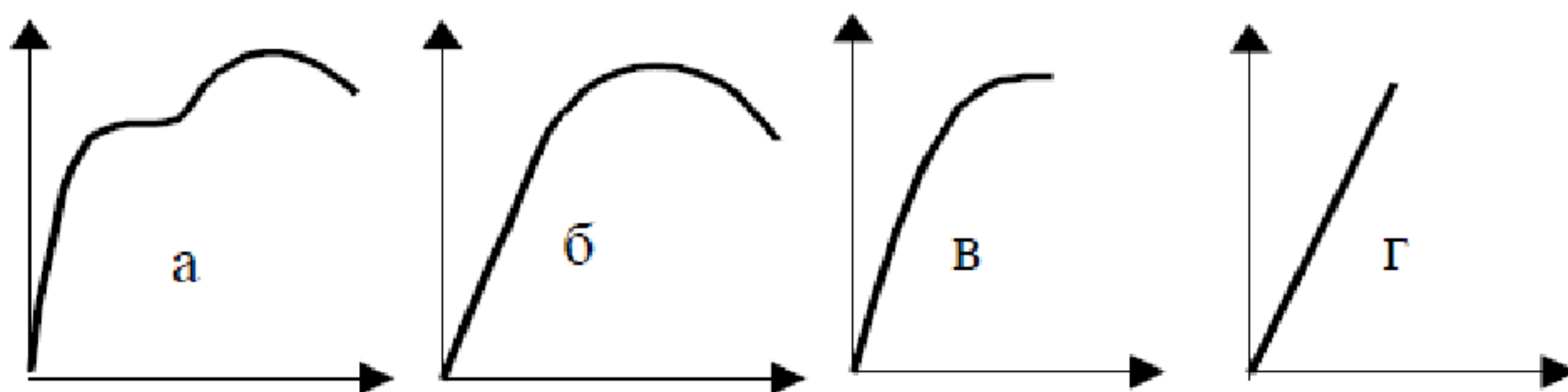


Рисунок 2 – Диаграммы растяжений

Задание №8:

Дайте определение физического σ_T и условного $\sigma_{0,2}$ предела текучести. В каких случаях определяется та или иная прочностная характеристика?

2. Задачи реконструктивного уровня

Задание №1:

При испытании «десятикратных» образцов диаметром 6 мм для малоуглеродистой стали получено относительное удлинение $\delta_{10}=20\%$. Пересчитайте δ_{10} в δ_5 , если известно, что 25% удлинения «десятикратного» и 40% - «пятикратного» образца локализовано в шейке, т.е. $\Delta l_{ш}/\Delta l_{10}=0,25$ и $\Delta l_{ш}/\Delta l_5=0,4$.

Задание №2:

Какие прочностные свойства металла определяют при испытании растяжением? В чем различие при обработке результатов испытания образцов из низко – и высокоуглеродистой стали?

Задание №3:

Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8. Нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости НВ 150. Укажите, как этот режим называется, и какая структура получается в данном случае.

Задание №4:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

При изотермическом превращении аустенита стали У8 получена структура троостит. Нанесите на диаграмму изотермического превращения аустенита кривую охлаждения, обеспечивающую получение данной структуры. Укажите температурный интервал превращения и опишите его характер.

Задание №5:

Ударная вязкость металла А определена на образцах с U-образным надрезом (1 тип по ГОСТ 9454-78); металла Б на образцах с V-образным надрезом (2 тип по ГОСТ 9454-78). Оказалось, что ударная вязкость металла А и Б почти одинаковы. Исходя из этого факта, какой металл надежнее? Докажите свою точку зрения расчетом.

Задание №6:

Используя дополнительные данные и учитывая, что медь и никель образуют непрерывный ряд твердых растворов, постройте диаграмму состояния Cu – Ni. На диаграмме состояния укажите фазовый состав сплавов в областях диаграммы. Для сплава концентрации 60% Ni проанализируйте фазовый состав при температуре $t = 1300^{\circ}\text{C}$.

Задание №7:

Определить напряжение сдвига τ , необходимое, чтобы выпнуть линию дислокации в полукружность между мелкими твердыми частицами, расположенными на расстоянии L друг от друга.

Задание №8:

Определить предел текучести и величину упрочнения металла после холодной пластической деформации, в результате которой плотность дислокаций увеличилась до 10^{10} см^{-2} .

3. Задачи творческого уровня

Задание №1:

Недеформированный металл имеет средний размер зерна 40 мкм. Можно ли добиться уменьшения величины зерна до 10 мкм?

Если да, то объясните, каким способом это можно сделать и какие процессы произойдут в структуре металла. Если нет – объясните, почему.

Задание №2:

Нарисуйте схематично кривые растяжения двух металлов:

а) с одинаковой прочностью, но с разной пластичностью;

б) с одинаковой пластичностью, но с разной прочностью.

В качестве показателя пластичности принять абсолютное удлинение.

Задание №3:

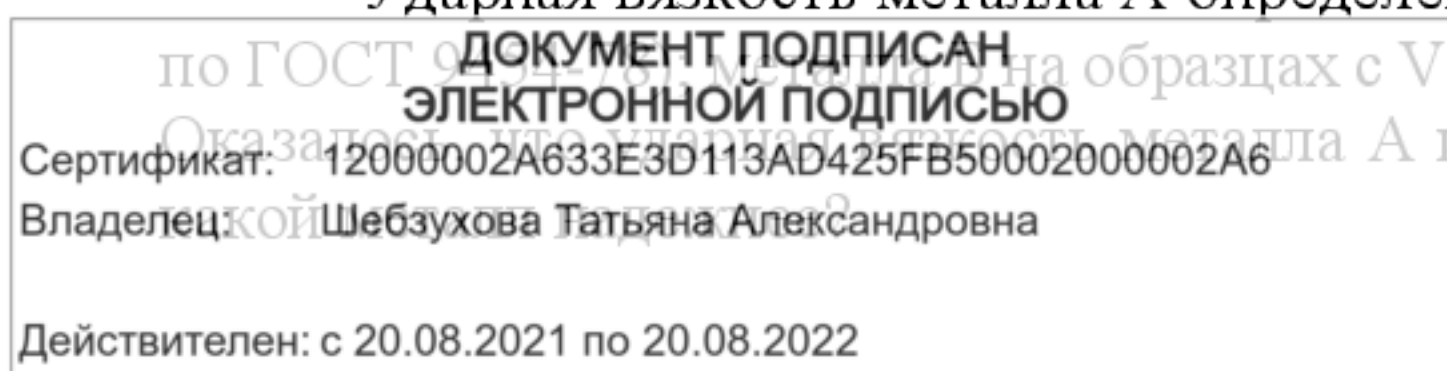
Используя дополнительные данные, постройте диаграмму состояния Pb – Sb. На диаграмме состояния укажите фазовый состав сплавов в областях диаграммы. Для сплава концентрации 50% Sb проанализируйте фазовый состав при температуре $t = 350^{\circ}\text{C}$.

Задание №4:

При испытании «десятикратных» образцов диаметром 6 мм для среднеуглеродистой стали получено относительное удлинение $\delta_{10}=10\%$. Пересчитайте δ_{10} в δ_5 , если известно, что 30% удлинения «десятикратного» и 46% - «пятикратного» образца локализовано в шейке, т.е. $\Delta l_{ш}/\Delta l_{10}=0,3$ и $\Delta l_{ш}/\Delta l_5=0,46$.

Задание №5:

Ударная вязкость металла А определена на образцах с U-образным надрезом (1 тип по ГОСТ 9454-78); металла Б на образцах с V-образным надрезом (2 тип по ГОСТ 9454-78). Оказалось, что ударная вязкость металла А и Б почти одинаковы. Исходя из этого факта,



Задание №6:

Используя дополнительные данные, постройте диаграмму состояния Sn – Zn. На диаграмме состояния укажите фазовый состав сплавов в областях диаграммы. Для сплава концентрации 5% Zn проанализируйте фазовый состав при температуре $t=200^{\circ}\text{C}$.

Задание №7:

Некоторые сплавы алюминия с медью упрочняются термической обработкой (закалка с последующим старением). Используя диаграмму Al – Cu, укажите интервал концентрации меди для термически упрочняемых сплавов этой системы.

Задание №8:

Нарисуйте схематично диаграмму состояния системы из компонентов A и B, которые при равной концентрации образуют химическое соединение AnBm и две эвтектики: $(\text{A} + \text{AnBm})$ при B менее 50% и $(\text{AnBm} + \text{B})$ при B более 50%.

4. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал актуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил обоснование выбранной методики расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил обоснованные выводы по работе.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал достаточно актуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил выводы по работе.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил работу не вовремя; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты; не предоставил обоснованные выводы по работе.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он несвоевременно выполнил работу; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; отсутствует обоснование выбранной методики расчета; выбрал неверную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты со значительными ошибками; не предоставил обоснованные выводы по работе.

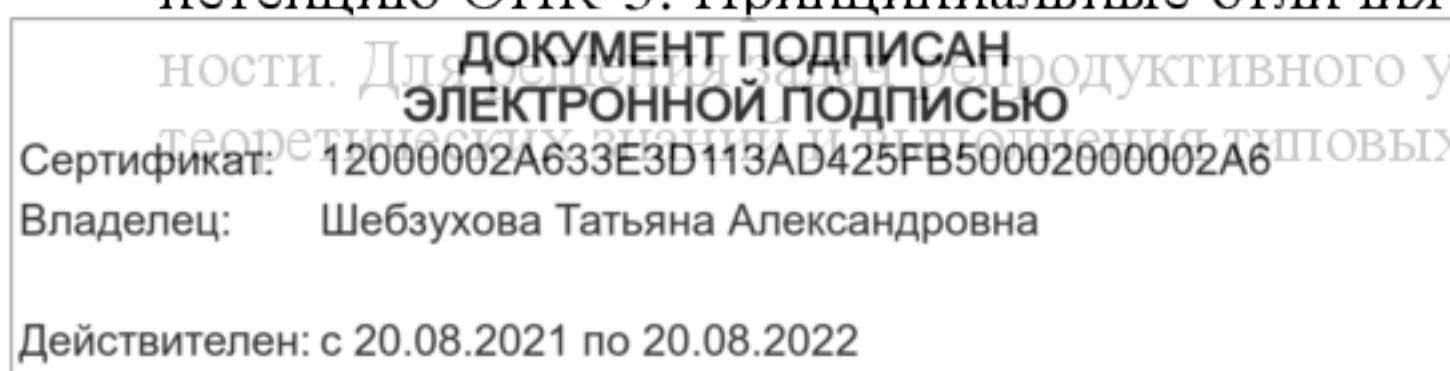
5. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя выполнение разноуровневых задач, выполняемых, как правило, по вариантам и содержащих несколько заданий.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить общепрофессиональную компетенцию ОПК-5. Принципиальные отличия заданий разного типа состоят в уровне сложности. Для решения задач репродуктивного уровня достаточно среднего уровня владением теоретическими знаниями и применением типовых расчетов, для решения задач реконструктив-



ного уровня требуется выполнить расчет и/ или провести сравнительный анализ, для решения задач творческого уровня - выполнить расчет и/ или провести сравнительный анализ, продемонстрировать умение обобщать материал и делать выводы.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо ознакомиться с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой и/или информационными источниками. Задания выполняются непосредственно на практическом занятии, часть заданий (по формулированию выводов) может выноситься на самостоятельную работу.

При выполнении задания студенту предоставляется право пользования калькулятором.

При проверке задания оцениваются:

- своевременное выполнение работы;
- обоснование выбранной методики расчета;
- последовательность выполнения работы;
- точность расчетов;
- наличие выводов;
- обоснованность выводов.

Пример оценочного листа

Выполнение задачи по теме....

Критерии	Оценка
своевременное выполнение работы	
обоснование выбранной методики расчета	
последовательность выполнения работы	
точность расчетов	
наличие выводов	
обоснованность выводов	
Итого	

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Комплект заданий для контрольной работы

Задание №1.

Дать ответ на следующие теоретические вопросы (по варианту):

1. Исследование точечных дефектов. Исследование линейных дефектов. Исследование поверхностных дефектов.
2. Твердые растворы. Химические соединения. Фазы внедрения.
3. Отжиг. Нормализация. Закалка.
4. Отпуск. Легирование, как метод защиты цветных металлов от коррозии. Закалка.
5. Оксидирование, как метод защиты цветных металлов от коррозии. Электроискровая обработка металлов. Электроимпульсная обработка металлов.
6. Анодно – механическая обработка металлов. Электрохимическая обработка металлов. Ультразвуковая обработка металлов.
7. Фазы внедрения. Особенности применения сварки плавлением и давлением. Легирование, как метод защиты цветных металлов от коррозии.
8. Плакирование, как метод защиты цветных металлов от коррозии. Закалка. Исследование поверхностных дефектов.
9. Нормализация. Анодно-механическая обработка металлов. Образование сварного соединения.
10. Отжиг. Электрохимическая обработка металлов. Твердые растворы.
11. Исследование точечных дефектов. Химические соединения. Особенности применения сварки плавлением и давлением.
12. Фазы внедрения. Исследование поверхностных дефектов. Нормализация.
13. Ультразвуковая обработка металлов. Отжиг. Анодно – механическая обработка металлов.
14. Исследование линейных дефектов. Нормализация. Легирование, как метод защиты цветных металлов от коррозии.
15. Плакирование, как метод защиты цветных металлов от коррозии. Закалка. Химические соединения.
16. Оксидирование, как метод защиты цветных металлов от коррозии. Электроимпульсная обработка металлов. Отпуск.
17. Ультразвуковая обработка металлов. Твердые растворы. Исследование точечных дефектов.
18. Легирование, как метод защиты цветных металлов от коррозии. Исследование поверхностных дефектов. Закалка.
19. Особенности применения сварки плавлением и давлением. Ультразвуковая обработка металлов. Фазы внедрения.
20. Твердые растворы. Легирование, как метод защиты цветных металлов от коррозии. Закалка.
21. Фазы внедрения. Особенности применения сварки плавлением и давлением. Легирование, как метод защиты цветных металлов от коррозии.
22. Нормализация. Химические соединения. Образование сварного соединения.
23. Анодно-механическая обработка металлов. Образование сварного соединения. Отжиг.
24. Плакирование, как метод защиты цветных металлов от коррозии. Закалка. Исследование поверхностных дефектов.
25. Твердые растворы. Электроимпульсная обработка металлов. Отжиг.
26. Исследование точечных дефектов. Исследование линейных дефектов. Исследо-

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Твердые растворы. Исследование точечных

28. Нормализация. Анодно-механическая обработка металлов. Образование сварного соединения.

29. Отжиг. Электрохимическая обработка металлов. Твердые растворы.

30. 3 Фазы внедрения. Особенности применения сварки плавлением и давлением. Легирование, как метод защиты цветных металлов от коррозии.

Задание №2.

В соответствии с данными таблицы 2 требуется:

1. Определить E , ν и G – параметры упругих свойств материала.
2. Определить δ и ψ – параметры пластических свойств материала.
3. По заданной диаграмме рисунок 2 определить $\sigma_{\text{пл}}$, $\sigma_{\text{в}}$, $\sigma_{\text{т}}$ (или $\sigma_{0,2}$) – параметры прочностных свойств материала (для диаграммы с выраженной площадкой текучести найти $\sigma_{\text{т}}$, если площадка текучести отсутствует – оценить величину $\sigma_{0,2}$).
4. Определить G , исходя из данных, полученных в эксперименте на кручение образца.

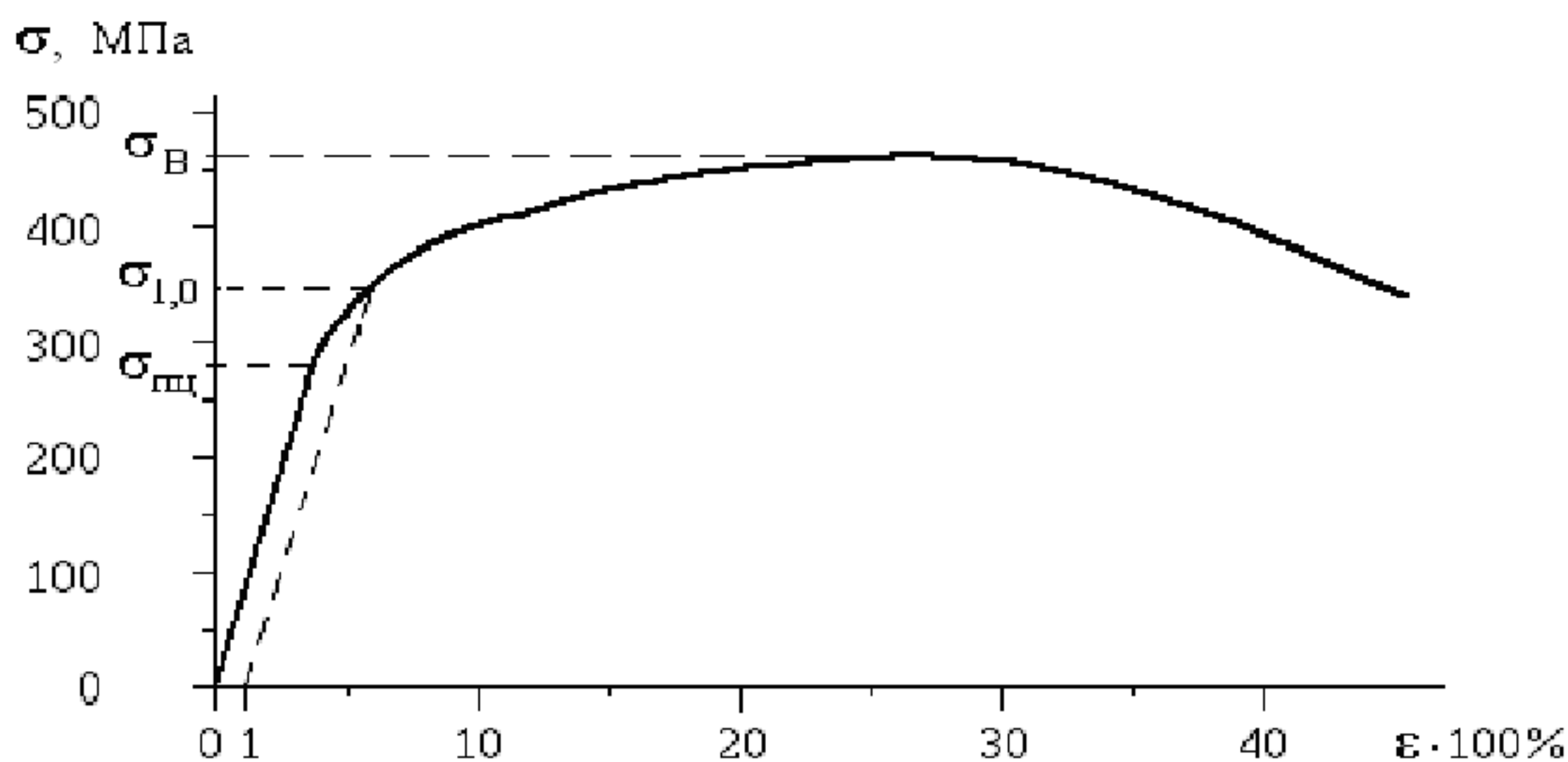


Рисунок 1 – Пример диаграммы растяжения

Таблица 1 – Исходные данные к заданию 2

Номер строки	l_0 , мм	A_0 , мм ²	F , Н	$l \cdot 10^3$, мм	A_k , мм ²	l_k , мм	ϵ' , %	ϵ , %	M , Н·м	ϕ , рад	d , мм	Номер диаграммы рисунок
1	100	320	1680	2,5	272	130	0,06	-0,25	90	0,005	24	I
2	80	180	810	2,0	135	104	-0,02	0,25	80	0,003	22	II
3	75	80	530	2,6	57	84	0,08	-0,35	60	0,014	15	III
4	50	50	360	1,7	35	56	-0,15	0,38	50	0,03	18	IV
5	40	30	190	1,6	24	50	0,05	-0,40	30	0,02	16	V
6	30	20	160	1,2	18	39	-0,13	0,32	20	0,009	20	VI
7	25	12	82	1,0	10	35	-0,09	0,37	10	0,01	10	VII
8	20	10	72	0,6	7,5	24	0,14	-0,33	8	0,008	25	VIII
9	15	8	24	0,5	6,2	18	-0,13	0,31	6	0,009	12	IX
10	125	490	3090	3,7	392	150	-0,05	0,3	100	0,004	25	X
11	100	320	1680	2,5	272	130	0,05	-0,40	60	0,014	15	III
12	80	180	810	2,0	135	104	-0,13	0,32	50	0,03	18	IV
13	75	80	530	2,6	57	84	-0,09	0,37	30	0,02	16	V
14	50	50	360	1,7	35	56	0,14	-0,33	20	0,009	20	VI
15	40	30	190	1,6	24	50	-0,13	0,31	10	0,01	10	VII

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

16	30	20	160	1,2	18	39	-0,05	0,3	8	0,008	25	VIII
17	25	12	82	1,0	10	35	0,06	-0,25	6	0,009	12	IX
18	20	10	72	0,6	7,5	24	-0,02	0,25	100	0,004	25	X
19	15	8	24	0,5	6,2	18	0,08	-0,35	90	0,005	24	I
20	125	490	3090	3,7	392	150	-0,15	0,38	80	0,003	22	II
21	100	320	1680	2,5	272	130	0,05	-0,40	60	0,014	15	III
22	80	180	810	2,0	135	104	-0,13	0,32	50	0,03	18	IV
23	75	80	530	2,6	57	84	-0,09	0,37	30	0,02	16	V
24	50	50	360	1,7	35	56	0,14	-0,33	20	0,009	20	VI
25	40	30	190	1,6	24	50	-0,13	0,31	10	0,01	10	VII
26	30	20	160	1,2	18	39	-0,05	0,3	8	0,008	25	VIII
27	25	12	82	1,0	10	35	0,05	-0,40	6	0,009	12	IX
28	20	10	72	0,6	7,5	24	-0,13	0,32	100	0,004	25	X
29	15	8	24	0,5	6,2	18	-0,09	0,37	60	0,014	15	III
30	125	490	3090	3,7	392	150	0,14	-0,33	10	0,01	10	VII

Задание №3.

Дать ответ на следующие теоретические вопросы (по варианту):

1. Классификация материалов по электрическим свойствам. Сущность зонной теории проводимости.
2. Классификация материалов по магнитным свойствам.
3. Классификация проводниковых материалов. Основные свойства и характеристики проводниковых материалов.
4. Материалы с высокой проводимостью. Медь и ее сплавы. Свойства, области применения.
5. Материалы с высокой проводимостью. Алюминий и его сплавы. Свойства и области применения.
6. Материалы с высоким сопротивлением. Проводниковые резистивные материалы. Области применения.
7. Проводниковые материалы. Благородные материалы. Область применения.
8. Тугоплавкие металлы. Вольфрам, титан, молибден, их свойства и область применения.
9. Сверхпроводники, их свойства, области применения.
10. Криопроводники, их свойства, области применения.
11. Материалы для электроугольных изделий. Графит. Основные характеристики и области применения.
12. Материалы для подвижных контактов, их свойства.
13. Припой. Область применения, свойства. Твердые и мягкие припои.
14. Обмоточные провода, марки, область применения, виды изоляции проводов.
15. Монтажные провода, марки, виды изоляции, область применения.
16. Полупроводниковые материалы. Свойства полупроводников.
17. Электропроводность полупроводников, виды электропроводности.
18. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках.
19. Полимеризационные синтетические полимеры, их свойства, области применения.
20. Поликонденсатные синтетические полимеры, их свойства, области применения.
21. Электроизоляционные пластмассы, их состав, свойства, области применения.
22. Слоистые пластики, их виды, состав, области применения.

23. Электроизоляционные материалы, их виды, области применения.

24. Электроизоляционные материалы на основе каучука, их виды, свойства, области применения.

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

- Уд. поверен. ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
сопр. ps.com ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Отн. диэл. прониц, ϵ	6	8,6	6,3	8	7	6,8	6	7	8,5	7
Тангенс угла потерь $\operatorname{tg}\delta$	0,025	0,001	0,001	0,0005	0,03	0,002	0,035	0,003	0,0008	0,032
Последняя цифра шифра										
Напряжение U, кВ	10	35	20	10	35	10	20	ПО	35	10
Высота и зол. А, мм	170	420	315	1050	500	210	360	1060	420	240
Диаметр Д, мм	160	180	170	220	225	170	180	220	200	180
Диаметр А, мм	140	160	150	200	200	150	160	200	180	160
Частота	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал актуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил обоснование выбранной методики расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил обоснованные выводы по работе.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал достаточно актуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил выводы по работе.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил работу не вовремя; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты; не предоставил обоснованные выводы по работе.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он несвоевременно выполнил работу; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; выбрал неверную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты со значительными ошибками; не предоставил обоснованные выводы по работе.

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя выполнение расчёта режима максимальных нагрузок радиальной электрической сети, по вариантам и ответ на теоретические вопросы.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить общепрофессиональную компетенцию ОПК-5.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо ознакомиться с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой и/или информационными источниками. Задания выполняются самостоятельно, вне аудиторных занятий.

При выполнении задания студенту предоставляется право пользования пакетами прикладных программ, калькулятором.

При проверке задания оцениваются:

- своевременное выполнение работы;
- обоснование выбранной методики расчета;
- последовательность выполнения работы;
- точность расчетов;
- наличие выводов;
- обоснованность выводов.

Пример оценочного листа Выполнение контрольной работы

Критерии	Оценка
своевременное выполнение работы	
обоснование выбранной методики расчета	
последовательность выполнения работы	
точность расчетов	
наличие выводов	
обоснованность выводов	
Итого	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022