

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины

Б1.О.31 «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализациям

«Электроснабжение железных дорог»,

«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»,

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»

Санкт-Петербург
2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Электротехника и теплоэнергетика»
Протокол № 7 от 27 апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой
«Электротехника и теплоэнергетика»
от 27 апреля 2023 г.



К.К. Ким

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«28» апреля 2023 г.



А.Б. Никитин

Руководитель ОПОП ВО
«28» апреля 2023 г.



А.В. Агуннов

Руководитель ОПОП ВО
«28» апреля 2023 г.



Е.В. Казакевич

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования</i>		
<i>ОПК 1.1.1 Знает методы естественных наук в объеме, необходимом для решения инженерных задач в профессиональной деятельности</i>	Обучающийся знает: – параметры, свойства и характеристики современных электротехнических материалов; – области применения проводниковых, изоляционных, магнитных материалов в устройствах систем обеспечения движения поездов; – основные виды изоляционных конструкций, применяемых в устройствах автоматики, телемеханики, электроснабжения железных дорог, имеет представление о кабельной и конденсаторной технике, применяемой в данной области.	Вопросы к зачету
<i>ОПК 1.3.1 Имеет навыки решения инженерных задач в профессиональной деятельности с применением методов естественных наук</i>	Обучающийся владеет: – навыками чтения, анализа, составления и сборки электрических схем для проведения эксперимента по заданной методике; – навыками экспериментального исследования изоляционных материалов и конструкций по заданной методике с последующей обработкой и оценкой полученных результатов.	Вопросы к зачету; Лабораторные работы 1 – 4

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования</i>		
<i>ОПК-1.1.1</i> Знает основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования	Обучающийся знает: – параметры, свойства и характеристики современных электротехнических материалов; – области применения проводниковых, изоляционных, магнитных материалов в устройствах систем обеспечения движения поездов; – основные виды изоляционных конструкций, применяемых в устройствах автоматики, телемеханики, электрооборудования железных дорог, имеет представление о кабельной и конденсаторной технике, применяемой в данной области.	Вопросы к зачету; Контрольная работа.
<i>ОПК-1.1.2</i> Знает основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений	Обучающийся знает: – методы испытаний изоляционных материалов и конструкций; – типы дефектов изоляционных материалов и методы их обнаружения.	Вопросы к зачету; Лабораторные работы 1 – 4; Контрольная работа.
<i>ОПК-1.3.1</i> Имеет навыки проведения экспериментов по заданной методике и анализа их результатов	Обучающийся владеет: – навыками чтения, анализа, составления и сборки электрических схем для проведения эксперимента по заданной методике; – навыками экспериментального исследования изоляционных материалов и конструкций по заданной методике с последующей обработкой и оценкой полученных результатов.	Вопросы к зачету; Лабораторные работы 1 – 4; Контрольная работа.

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания:

Перечень лабораторных работ (очная форма обучения)

Раздел «Электроизоляционные материалы»:

1. *Лабораторная работа №1.* Исследование электропроводности диэлектриков.
2. *Лабораторная работа №2.* Исследование разрядных характеристик воздушных промежутков.

Раздел «Изоляционные конструкции»:

3. *Лабораторная работа №3.* Распределение высокого напряжения по цепи изоляторов.

Раздел «Испытания изоляции»:

4. *Лабораторная работа №4.* Исследование физических свойств и электрической прочности трансформаторного масла.

Перечень лабораторных работ (заочная форма обучения)

Раздел «Электроизоляционные материалы»:

1. *Лабораторная работа №1.* Исследование электропроводности диэлектриков.

Раздел «Испытания изоляции»:

2. *Лабораторная работа №4.* Исследование физических свойств и электрической прочности трансформаторного масла.

С содержанием лабораторных работ можно ознакомиться в учебно-методической литературе, приведенной в рабочей программе дисциплины (см. [2-4]).

Перечень контрольных работ (заочная форма обучения)

Контрольная работа №1. «Электротехнический материал и его применение в устройствах электрического транспорта»

Тестовые задания

Пример тестовых вопросов на текущий контроль в 3 семестре, 4 курс.

Вариант 1

1. Какое из приведённых определений электротехнического материала справедливо?
1. Электротехнические материалы – это материалы, имеющие специальные свойства по отношению к электромагнитному полю ; 2. ЭТМ это конструкционные материалы, обладающие низкой проводимостью и высокими механическими свойствами ; 3. ЭТМ – это материалы, удельное электрическое сопротивление которых находится в диапазоне 10^{-8} до 10^{-5} Ом м ; 4. Электротехнические материалы (ЭТМ) – это материалы, которые применяются в электротехнической промышленности.
2. Какое из приведённых определений проводникового материала справедливо ?

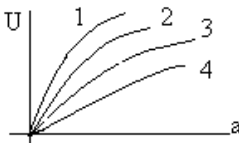
1. Проводниковые материалы – это материалы с высокой электрической проводимостью; 2. Проводниковые материалы – это материалы, в которых электрическое поле может поддерживать электрический ток; 3. Проводниковые материалы – это материалы, в которых ширина запрещённой зоны более 3 эВ; 4. Проводниковые материалы – это материалы, в которых электрическое поле может поддерживать направленное движение электрических зарядов.
3. Последовательность материалов в соответствии с величиной удельного электрического сопротивления (начиная с меньшего) выглядит так :
1. Сверхпроводники, криопроводники, металлы, сплавы металлов, металлы высокого сопротивления, электролиты, полупроводники, ЭИМ ; 2. Сверхпроводники, криопроводники, металлы, сплавы металлов, электролиты, металлы высокого сопротивления, полупроводники, ЭИМ; 3. Сверхпроводники, криопроводники, сплавы металлов, металлы, металлы высокого сопротивления, электролиты, полупроводники, электроизоляционные материалы (ЭИМ); 4. ЭИМ, полупроводники, электролиты, металлы высокого сопротивления сплавы металлов, металлы, криопроводники, сверхпроводники.
4. Единицей измерения удельного электрического сопротивления является:
1. Ом/м; 2. 1/Ом м; 3. Ом; 4. Ом м.
5. Средняя скорость упорядоченного движения электронов в проводниковом материале равна;
1. 0.3 м/с; 2. 0.3 см/с; 3. 0.3 мм/с; 4. $0.3 \cdot 10^9$ м/с.
6. Как изменяется величина сопротивления проводника при увеличении температуры ?
1. Возрастает; 2. Снижается; 3. Неизменно; 4. До $t_{\text{плавления}}$ возрастает, а далее постоянно.
7. Какой из трёх факторов проводимости металлических проводников с изменением температуры является определяющим ?
1. Подвижность зарядов; 2. Заряд носителя; 3. Концентрация носителей заряда; 4. Заряд носителя и их концентрация.
8. Какое из приведённых чисел характеризует плотность меди ?
1. 2 700 кг/м ³ ; 2. 19 300 кг/ м ³ ; 3. 8 900 кг/ м ³ ; 4. 1 083 кг/ м ³ .
9.Какое из приведённых чисел в кг/м³ характеризует плотность алюминия ?
1. 2 700; 2. 19 300; 3. 8 900; 4. 1 083.
10. Какие два из приведённых проводниковых материалов обладают наибольшей проводимостью ?
1. Медь; 2. Алюминий; 3. Серебро; 4. Вольфрам.
11. Какой из приведённых проводниковых материалов обладает наиболее высокими механическими характеристиками ?
1. Сталь; 2. Алюминий; 3. Медь; 4. Алюминий.
12. По какой из приведённых формул можно определить предел прочности на изгиб ?
1. $\sigma_{из} = \frac{10F}{\pi dh}$; 2. $\sigma_{из} = \frac{\Delta F}{l}$. 3. $\sigma_{из} = \frac{F}{S}$; 4. $\sigma_{из} = 1.5 \frac{FL}{bh^2}$;
13. По какой из приведённых формул можно определить твёрдость материала ?
1. $H_B = 1,5 \frac{FL}{bh^2}$; 2. $H_B = \frac{10F}{\pi dh}$; 3. $H_B = \frac{F}{S}$; 4. $H_B = \frac{\Delta F}{l}$.

14. С какой целью электрические щётки обогащают графитом ?
1. Для повышения механической прочности; 2. С целью снижения абразивных свойств; 3. Для уменьшения электрического сопротивления; 4. С целью увеличения окружной скорости.
15. Какая из приведённых групп электрощёток допускает максимальную окружную скорость ?
1 Графитная; 2 Электрографитированная; 3 Металлографитная; 4 Угольно-графитная.
16. Какая из приведённых групп электрощёток допускает наибольшую плотность тока ?
1 Металлографитная; 2 Угольно-графитная; 3 Графитная; 4 Электрографитированная.
17. Какой из указанных металлов обладает наивысшей твёрдостью ?
1 Медь; 2 Молибден; 3 Вольфрам; 4 Свинец.
18. Какие из перечисленных металлов не используются для изготовления защитных оболочек электрических кабелей ?
1 Свинец; 2 Вольфрам; 3 Молибден; 4 Алюминий.
19. Какие из определений характеризуют понятие гибкости материала ?
1. Число двойных перегибов, вызывающих разрушение материала; 2. Способность материала выдерживать знакопеременные изгибающие нагрузки ; 3. Число перегибов материала, натянутого с определённой силой (0,1 Н), до разрушения; 4. Способность поверхностного слоя материала противостоять деформации сжимающего усилия.
20. В каких случаях увеличивается допустимая нагрузка на токоведущую шину ?
1. Если в токоведущей шине просверлить несколько отверстий; 2. Если её принудительно охлаждать; 3. Если её дополнительно подогревать; 4. Если токоведущую шину покрасить краской.
21. Наблюдается ли перенос вещества при электрическом соединении проводниковых материалов между собою
1. Да; 2. Да, но только в момент включения; 3. Нет; 4. Да, но только при длительном протекании электрического тока.
22. Какие металлы лучше проводят тепло ?
1. Металлы находящиеся в зоне сильного магнитного поля; 2. Металлы с более высоким удельным электрическим сопротивлением; 3 Металлы с меньшим удельным электрическим сопротивлением; 3. Металлы с высокой электрической проводимостью и упругом их растяжении.
23. Почему в воздушных линиях электропередач используются алюминиевые, а не медные провода ?
1. Потому, что удельное электрическое сопротивление алюминия в 1,63 раза больше чем у меди; 2. Потому, что масса алюминиевого провода с сопротивлением, равным сопротивлению медного, меньше медного в два раза; 3. Потому, что алюминий по сравнению с медью имеет пониженные механические и электрические характеристики; 4. Потому, что алюминий менее дефицитен меди.
24. Почему нельзя соединять медь с алюминием ?

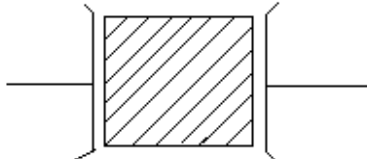
1. Медь с алюминием имеют разную проводимость; 2. В месте контакта меди и алюминия возникает местная гальваническая пара; 3. Медь и алюминий имеют разную плотность; 4. Медь и алюминий имеют не одинаковый срок службы.
25. Может ли газ стать проводником электрического тока ?
1. Нет; 2. Да, при воздействии на газ внешних ионизаторов; 3. Да, при воздействии высокого напряжения; 4. Да, при высоком давлении.
26. Почему инструмент изготавливают не литьём, а ковкой ?
1. Ковка металла устраняет трещины и пустоты, образующиеся при литье; 2. Металл, обработанный ковкой или прокатом, обладает повышенной прочностью; 3. Ковка металла способствует хрупкости металла; 4. Ковка обеспечивает более высокую механическую прочность металла.
27. Где используется сталь, как проводниковый материал ?
1. В воздушных линиях электропередач малой мощности; 2. В сердечниках сталеалюминиевых проводов воздушных ЛЭП; 3. В рельсах электрифицированных железных дорог; 4. В контактном рельсе метро.
28. Почему стальные проводники не используют в линиях электропередач большой мощности ?
1. Потому, что сталь подвержена коррозии; 2. Потому, что сталь имеет высокую механическую прочность; 3. Потому, что удельное электрическое сопротивление стали значительно больше чем у алюминия. 4. Потому, что в стальных проводах при передаче энергии происходят большие потери.
29. Какие материалы используют для контактов в электрических аппаратах ?
1. Медь; 2. Серебро; 3. Чугун; 4. Сталь.
30. Два отрезка медной и алюминиевой проволоки длиной по 100 м. имеют одинаковое электрическое сопротивление. Образец из какого металла весит меньше ($\rho_{\text{меди}}=0,017 \cdot 10^{-6}$; $\rho_{\text{алюминия}}=0,029 \cdot 10^{-6}$ Ом м) ?
1. Медный; 2. Образцы весят одинаково; 3. Алюминиевый. 4. Среди ответов нет правильного

Вариант 2

1. Укажите правильные определения электроизоляционного материала (ЭИМ).
1. ЭИМ - материал, удельная электрическая проводимость которого менее 10^{-8} Ом м; 2. ЭИМ – материал с ионным характером электропроводности, удельное электрическое сопротивление которого более 10^8 Ом м; 3. ЭИМ – материал, ширина запрещённой зоны которого менее 3 эВ; 4. ЭИМ – материал, ширина запрещённой зоны которого более 3 эВ.
2. Отметьте вариант ответа, содержащий только основные электрические характеристики (ЭИМ).
1. Удельное электрическое сопротивление, тангенс угла диэлектрических потерь, диэлектрическая проницаемость, электрическая прочность; 2. Диэлектрическая проницаемость, электрическая прочность, удельное электрическое сопротивление, коэффициент линейного расширения; 3. Электрическое сопротивление, электрическая прочность, нагревостойкость, вязкость; 4. Электрическая прочность, относительная диэлектрическая проницаемость, коэффициент мощности, тангенс угла диэлектрических потерь.
3. В электроизоляционных материалах вообще не должны были бы существовать свободные носители зарядов. Однако известно, что все ЭИМ в той или иной

степени проводят электрический ток. Назовите причины возникновения свободных носителей заряда в ЭИМ
1. Низкая температура; 2. Диссоциация загрязнений и примесей; 3. Высокая напряжённость электрического поля; 4. Ионизация радиоактивным и космическим излучениями
4. В каких единицах измеряется удельное объёмное электрическое сопротивление ?
1. Ом; 2. Ом м/мм ² ; 3. Ом/м; 4. Ом м
5. В каких единицах измеряется удельное поверхностное сопротивление ?
1. Ом/м; 2. Ом м; 3. Ом; 4. Ом м/мм ² .
6. Укажите какие материалы характеризуются удельным поверхностным сопротивлением ?
1 – твердеющие; 2 – жидкие; 3 – газообразные; 4 – твёрдые
7. Как изменится величина пробивного напряжения с увеличением срока службы электрической изоляции ?
1. В период приработки снижается а затем остаётся неизменным; 2. Не зависит от времени эксплуатации; 3. Снижается ; 4. Возрастает.
8. На рисунке представлены разрядные характеристики воздушных промежутков для различных форм электродов (шар-шар, плоскость-плоскость, игла-игла, стержень-стержень). Какая из кривых относится к электродам стержень-стержень?

1. кривая 1; 2. кривая 2; 3. кривая 3; 4. кривая 4
9. Какое напряжение необходимо приложить чтобы пробить 1 см. воздуха между электродами, обеспечивающими равномерное электрическое поле ?
1. 4,5 кВ; 2. 10 кВ; 3. 27,5 кВ; 4. 30 кВ;
10. При изменении каких параметров коэффициент неравномерности электрического поля возрастает ?
1. При увеличении расстояния между электродами 2. При уменьшении расстояния между электродами; 3. При уменьшении радиуса кривизны электродов; 4. При увеличении давления.
11. Чем объяснить влияние давления на электрическую прочность воздуха ?
1. Изменением длины свободного пробега электронов; 2. Изменением влажности воздуха; 3. Изменением коэффициента неравномерности электрического поля; 4. Изменением температуры воздуха.
12. Чем объяснить влияние воды на электрические свойства ЭИМ ?
1. Высокой диэлектрической проницаемостью воды; 2. Снижением сопротивления; 3. Увеличением удельной электропроводности; 4. Высокой степенью диссоциации на ионы.
13. На рисунке показана вольт-амперная характеристика газового промежутка. Отметьте пункты с правильно указанными стадиями разряда.

1. Точка С – кистевой разряд; 2. Точка Д – кистевой разряд; 3. Точка В – коронный разряд; 4. Точка Д – искровой разряд.
14. Может ли газ обладать высокой электропроводностью при невысоком напряжении ?
1. Да, при высоком давлении; 2. Да, при высокой температуре; 3. Да, при нормальных атмосферных условиях; 4. Нет.
15. В каких случаях наблюдается поляризация диэлектрика ?
1. При воздействии на диэлектрик постоянного электрического поля; 2. При воздействии на диэлектрик переменного электрического поля; 3. При высокой температуре диэлектрика; 4. При высокой механической нагрузке на диэлектрик.
16. Каким видом электропроводности характеризуются диэлектрики ?
1. Электронной проводимостью; 2. Водной проводимостью; 3. Смешанной проводимостью; 4. Ионной проводимостью .
17. Какие ЭИМ характеризуются поверхностным удельным электрическим сопротивлением ?
1. Газообразные; 2. Жидкие; 3. Твёрдые; 4. Твердеющие.
18. Как влияет площадь металлических электродов на электрическую прочность изоляционных материалов ?
1. При увеличении площади электродов пробивное напряжение остаётся неизменным; 2. При увеличении площади электродов пробивное напряжение снижается; 3. При увеличении площади электродов пробивное напряжение возрастает; 4. При уменьшении площади электродов пробивное напряжение возрастает.
19. Как влияет скорость нарастания напряжения на электрическую прочность ЭИМ ?
1. С увеличением dU/dt пробивное напряжение снижается; 2. С увеличением dU/dt пробивное напряжение возрастает; 3. С увеличением dU/dt пробивное напряжение остаётся неизменным; 4. С увеличением dU/dt пробивное напряжение возрастает, но только при давлении, ниже нормального атмосферного.
20. На электрическую прочность каких ЭИМ наиболее сильно влияет влажность ?
1. На твёрдые; 2. На твердеющие; 3. На жидкие; 4. На газообразные.
21. Укажите один из правильных ответов на вопрос: от чего зависит коэффициент неравномерности электрического поля ?
1. От расстояния между электродами – a; 2. От радиуса кривизны электродов – r ; 3. От отношения a/r; 4. От отношения r/a.
22. При каких формах электродов электрическая прочность газа весьма сильно зависит от полярности воздействующего напряжения ?

1. Плоскость-плоскость; 2. Шар-шар; 3. Игла-плоскость; 4. Стержень-стержень.
23. Чем объясняется более высокая электрическая прочность жидких ЭИМ в сравнении с газообразными ?
1. Большей теплоёмкостью; 2. Меньшей длиной свободного пробега заряженных частиц; 3. Более высокой плотностью; 4. Меньшей степенью загрязнения.
24. Какой из приведённых механизмов пробоя твёрдого диэлектрика характеризуется меньшим временем ?
1. Электрохимический; 2. Электрический; 3. Тепловой; 4. Ионизационный.
25. На рисунке приведена схема расположения изолирующего материала между металлическими электродами. При нахождении какого из указанных изолирующих материалов напряжение перекрытия будет наименьшим ?

1. Воздух ($1,293 \text{ кг/м}^3$, $\varepsilon = 1$); 2. Фарфор (2400 кг/м^3 , $\varepsilon = 6,5$); 3. Мусковит (2700 кг/м^3 , $\varepsilon = 7$); 4. Стекло (2500 кг/м^3 , $\varepsilon = 7,5$).
26. Укажите формулы для определения мощности потерь в диэлектрике.
1. $P=UI \cos \varphi$; 2. $P=UI \operatorname{ctg} \delta$; 3. $P=UI \sin \delta$; 4. $P=U^2 \omega C \operatorname{tg} \delta$;
27. Каждый ЭИМ характеризуется определённой допустимой температурой применения. Можно ли изоляцию класса В эксплуатировать при максимальной температуре 140°C.
1. Нет; 2. Да, в течение всего расчётного срока службы; 3. Да, но кратковременно. 4. Среди ответов нет правильного
28. Для характеристики процесса старения изоляции используются «кривые жизни». Укажите какие из приведённых ответов правильно отражают понятие «кривые жизни»
1. Зависимость электрической прочности от срока службы изоляции; 2. Зависимость сопротивления изоляции от срока службы; 3. Зависимость пробивного напряжения от срока службы изоляции; 4. Зависимость сопротивления изоляции от пробега локомотива.
29. Укажите из каких материалов изготавливается арматура изоляторов при протекании по токоведущим частям больших токов.
1. Цветные металлы; 2. Сталь; 3. Немагнитный чугун; 4. Чугун.
30. С какой целью цементно-песочную связку изолятора покрывают специальными полупроводящими лаками ?
1. Для защиты от проникновения влаги; 2. Для улучшения эстетического вида; 3. Для снижения напряжённости электрического поля между стержнем и шапкой; 4. Для увеличения поверхностного электрического сопротивления.

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

для очной (3 семестр) и заочной (4 курс) формы обучения

1. Электротехнические материалы. Определение и классификация.ОПК-1.
2. Проводниковые материалы. Общая характеристика, классификация. ОПК-1.
3. Электропроводность проводников.ОПК-1.
4. Металлы. Металлы первого рода (чистые металлы).ОПК-1.
5. Сплавы металлов. Сплавы на основе меди.ОПК-1.
6. Сплавы на основе железа (жаростойкие сплавы).ОПК-1.
7. Неметаллические проводники. Основные характеристики.ОПК-1.
8. Механические характеристики проводниковых материалов.ОПК-1.
9. Электропроводность полупроводников.ОПК-1.
10. Основные характеристики магнитных материалов, их классификация.ОПК-1.
11. Электроизоляционные материалы (ЭИМ). Классификация ЭИМ.ОПК-1.
12. Электропроводность диэлектриков.ОПК-1.
13. Электрические характеристики ЭИМ.
14. Теория пробоя газообразных диэлектриков.ОПК-1.
15. Теория пробоя жидких диэлектриков.ОПК-1.
16. Теория пробоя твердых диэлектриков.ОПК-1.
17. Газообразные изолирующие материалы.ОПК-1.
18. Жидкие изолирующие материалы.ОПК-1.
19. Твердые изолирующие материалы.ОПК-1.
20. Разряды вдоль поверхности твердых диэлектриков.
21. Тепловые свойства электроизоляционных материалов.ОПК-1.
22. Диэлектрические потери в ЭИМ.ОПК-1.
23. Типичные дефекты изоляции. ОПК-1.ОПК-1.
24. Основные виды профилактических испытаний.ОПК-1.
25. Профилактические испытания изоляторов устройств питания.ОПК-1.
26. Измерение сопротивления изоляции и определение коэффициента абсорбции.ОПК-1.
27. Методы контроля влажности изоляции.ОПК-1.
28. Контроль диэлектрических потерь.ОПК-1.

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблицах 3.1.

Таблица 3.1

Для очной формы обучения (3 семестр)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
-------	--	-----------------------	---------------------	------------------

1	Лабораторные работы № 1- 4	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	4
			Работа выполнена позже срока без уважительных причин	0
		Срок защиты работы	Работа защищена в срок	4
			Работа защищена после срока	0
		Оформление отчета	Соответствует требованиям	1
			Не соответствует требованиям	0
		Защита лабораторной работы (правильность решения заданий для защиты работы)	Получены правильные ответы на вопросы (решения)	12,5
			Получены частично правильные ответы на вопросы (решения)	5
			Получены неправильные ответы на вопросы (решения)	0
		Итого максимальное количество баллов за одну работу		17,5
Итого максимальное количество баллов за 4 лабораторные работы			70	
ИТОГО максимальное количество баллов			70	

Для заочной формы обучения (4 курс)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторные работы № 1- 2	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	4
			Работа выполнена позже срока без уважительных причин	0
		Срок защиты работы	Работа защищена в срок	4
			Работа защищена после срока	0
		Оформление отчета	Соответствует требованиям	1
			Не соответствует требованиям	0
		Защита лабораторной работы (правильность решения заданий для защиты	Получены правильные ответы на вопросы (решения)	10
			Получены частично правильные ответы на вопросы (решения)	3

		работы)	Получены неправильные ответы на вопросы (решения)	0	
		Итого максимальное количество баллов за одну работу		15	
	Итого максимальное количество баллов за 2 лабораторные работы			30	
3	Контрольная работа	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	5	
			Работа выполнена позже срока без уважительных причин	0	
		Правильность решения заданий работы	Работа не содержит ошибок	15	
			Работа содержит неточности в решении заданий	10	
			Работа содержит грубые ошибки в решении заданий	0	
		Оформление работы	Соответствует требованиям	5	
			Частично соответствует	2	
			Не соответствует требованиям	0	
		Защита контрольной работы (правильность решения заданий для защиты работы)	Получены правильные ответы на все вопросы(решения)	20	
			Получены правильные ответы на большую часть вопросов(решения)	10	
			Получены правильные ответы на отдельные вопросы(решения)	2	
			Ни одного правильного ответа(решения)	0	
		Итого максимальное количество баллов за контрольную работу			40
		ИТОГО максимальное количество баллов			70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Таблица 4.1

Для очной формы обучения (3 семестр)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Лабораторные работы № 1- 4	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1. Допуск к зачету ≥ 50 баллов при условии выполнения и защиты всех лабораторных работ
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету, тестовые задания	30	- получены полные ответы на вопросы - 25...30 баллов; - получены достаточно полные ответы на вопросы - 20...24 балла; - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов - 11...20 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты - 0...10 баллов.
Итого		100	
Итоговая оценка		«зачтено» – 60 баллов и более «не зачтено» – 59 баллов и менее	

Для заочной формы обучения (4 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Лабораторные работы № 1- 2; контрольная работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1. Допуск к зачету ≥ 50 баллов при условии выполнения и защиты всех лабораторных и контрольных работ
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету тестовые задания	30	- получены полные ответы на вопросы - 25...30 баллов; - получены достаточно полные ответы на вопросы - 20...24 балла; - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов - 11...20 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты - 0...10 баллов.
Итого		100	

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
Итоговая оценка		«зачтено» – 60 баллов и более «не зачтено» – 59 баллов и менее	

Процедура проведения зачета осуществляется в форме тестовых заданий или письменного ответа на вопросы билета или устного ответа на вопросы билета.

Билет на зачет содержат вопросы из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2.

Тестовые задания промежуточной аттестации оцениваются по процедуре оценивания таблицы 4.1.

Разработчик оценочных материалов,
доцент
«24» 04 2023 г.

 _____ Е.Л. Рыжова