

**Компонент ОПОП 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**  
**Специализация Радиоэлектронные системы управления и передачи информации**

**Б1.О.13**  
шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Дисциплины  
(модуля)

**Радиоматериалы и радиокомпоненты**

---

Разработчик (и):

Власов А.Б.

ФИО

профессор

должность

д.т.н., профессор

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

электрооборудования судов

наименование кафедры

протокол № 1 от 10 сентября 2024 г. \_\_\_\_\_

И.О.заведующего кафедрой

электрооборудования судов

\_\_\_\_\_

подпись

Пономаренко Д.А.

ФИО

## 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
<p><b>ОПК-5</b></p> <p>Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>ИД-1</b> <small>опк-5</small> Понимает организацию опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий</p> <p><b>ИД-2</b> <small>опк-5</small> Использует нормативные документы в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий</p> <p><b>ИД-3</b> <small>опк-5</small> Выполняет опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования Международной конвенции и Кодекса ПНДВ к подготовке судовых инженеров – электромехаников в части электротехнических материалов, применяемых в устройствах судовой электроники и силовой преобразовательной техники;</li> <li>- методы анализа свойств различных ЭТМ;</li> <li>- начальные методы расчета приборов на основе ЭТМ;</li> <li>- инженерные методы анализа устройств с ЭТМ;</li> <li>- параметры и характеристики основных электротехнических материалов электрических установок и пассивных радиокомпонентов, применяемых в этих средствах при воздействии на них электромагнитных полей</li> </ul>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять экспериментальные исследования устройств и определять их электрофизические параметры и характеристики;</li> <li>- решать практические задачи по расчету и анализу устройств;</li> <li>- производить измерение электрических величин;</li> <li>- использовать справочную литературу.</li> <li>- использовать принципы физического и инженерного подходов к оценке возможностей использования названных материалов и компонентов в конкретных электротехнических устройствах,</li> </ul>	<p><b>Владеть</b> навыками анализа свойств материалов и изделий из них.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ;</li> <li>- тестовые задания;</li> <li>- типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы</li> </ul>	<p>Экзаменационные билеты</p> <p>Результаты текущего контроля</p>

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

#### 3.3 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

«Основные свойства электротехнических материалов»

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

#### 4.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных (практических) работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных (практических) работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Материалы для подготовки к лабораторным и практическим занятиям представлены в литературе:

1. **Власов, А. Б.** Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие) / А. Б. Власов, С. В. Власова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т", Кафедра электрооборудования судов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,96 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2019. - 178 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. В 57

2. **Власов, А. Б.** Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков [Электронный ресурс] : учеб. пособие для втузов / А. Б. Власов, С. В. Власова; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2.3 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2013 г. В 58

3. **Власов, А. Б.** Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков : учеб. пособие для втузов / А. Б. Власов, С. В. Власова; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - 4-е изд., перераб. и доп. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - 183 с. : ил. - Имеется электрон. аналог 2013 г. - Библиогр.: с. 182-183. - ISBN 978-5-86185-776-5 : 204-11. 31.23 - В 58

4. **Электротехнические материалы и технологии** [Электронный ресурс] : метод. рекомендации / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т", Кафедра электрооборудования судов ; сост. А. Б. Власов, С. В. Власова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 691 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2019. - 68 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. Е 50

5. **Власов, А. Б.** Электротехническое материаловедение (Физические процессы в диэлектриках) : учеб. пособие для специальностей 240600 "Эксплуатация электрооборудования и автоматики судов" и 201300 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования" / А. Б. Власов, С. В. Власова; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, МГТУ. - Мурманск : МГТУ, 2001. - 226 с. - ISBN 5-86185-133-6 : 100-00. 31.23 - В 58

6. **Власов, А. Б.,** Тепловизионная диагностика электротехнических комплексов и систем : учеб. для курсантов и студентов по дисциплинам «Судовая электроника и силовая преобразовательная техника», «Инфракрасная термография и тепловой контроль электротехнических систем морского транспорта» для технических специальностей: / А.Б. Власов. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2016. – 136 с.

7. **Власов, А. Б.** Тепловизионная диагностика электротехнических комплексов и систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие для курсантов и студентов по дисциплинам "Судовая электроника и силовая преобразовательная техника" "Инфракрасная термография и тепловой контроль электротехнических систем морского транспорта" для техн. специальностей / А. Б. Власов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,1 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2016. - ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. В 58

<b>Компетенции, формируемые и оцениваемые на лабораторных/практических работах</b>			
<b>Уровень сформированности этапа компетенции ОПК-5</b>			<b>Критерии оценивания</b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о строении, свойствах, методах исследования и применения электротехнических материалов и технологий для монтажа, наладки, технического наблюдения судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, эффективного использования материалов, электрооборудования, соответствующих алгоритмов и программ для расчетов параметров технологических процессов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях экспериментальных и опытно-технологических исследований электротехнических материалов и использовании их в судовых устройствах	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков применения электротехнических материалов и технологий для монтажа, наладки, технического наблюдения судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, эффективного использования материалов, электрооборудования, соответствующих алгоритмов и программ для расчетов параметров технологических процессов	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
			Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
			Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены
			Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

### 3.2 Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических указаниях к выполнению практических/лабораторных/самостоятельных работ.

8. **Власов, А. Б.** Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков [Электронный ресурс] : (учебно-методическое пособие) / А. Б. Власов, С. В. Власова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т", Кафедра электрооборудования судов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,96 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2019. - 178 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. В 57

9. **Власов, А. Б.** Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков [Электронный ресурс] : учеб. пособие для втузов / А. Б. Власов,

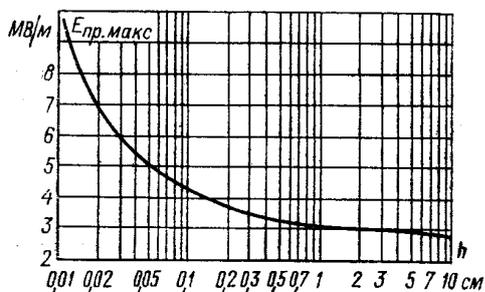
С. В. Власова; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2.3 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2013 г. В 58

10. **Власов, А. Б.** Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков : учеб. пособие для вузов / А. Б. Власов, С. В. Власова; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - 4-е изд., перераб. и доп. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - 183 с. : ил. - Имеется электрон. аналог 2013 г. - Библиогр.: с. 182-183. - ISBN 978-5-86185-776-5 : 204-11. 31.23 - В 58

11. **Электротехнические материалы и технологии** [Электронный ресурс] : метод. рекомендации / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т", Кафедра электрооборудования судов ; сост. А. Б. Власов, С. В. Власова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 691 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2019. - 68 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. Е 50

#### Типовой вариант тестового задания:

**Задача 1.** Используя график, определите, как изменится электрическая прочность воздуха при изменении расстояния между электродами от 2 см до 0,02 см. Объясните полученный результат.



**Задача 2. Диэлектрические потери и пробой диэлектриков.** Цилиндрический конденсатор имеет внутренний радиус 0,5 см, толщина изоляции равна 2 см. Электрическая прочность диэлектрика равна  $4,97 \cdot 10^4$  В/м. Определите пробивное напряжения конденсатора.

**Задача 3.** Объясните различие свойств медной и алюминиевой проволок различных марок. В каких проводах используется тот или иной материал? Чем обуславливается этот выбор?

**Задача 4.** Сопротивление провода при температурах 20 и 100 С соответственно равны 6,1 Ом и 9,0 Ом. Определите среднее значение  $\text{TK}\square$  материала этого провода. Чему равно сечение провода, если его длина равна 1000 м?

**Задача 5.** Сопротивление изоляции двухжильного кабеля длиной 2 м равно 300 Мом. Чему равно сопротивление изоляции такого же кабеля длиной 6 м?

**Задача 6.** Нарисуйте векторные диаграммы токов и напряжений в идеальном и реальном конденсаторах. Как рассчитывается величина удельных диэлектрических потерь.

**Задача 7.** Что такое нагревостойкость? Как устанавливаются классы нагревостойкости?

**Задача 8.** Что такое электрическое старение диэлектрической изоляции?

**Задача 9.** Какие магнитные материалы для создания магнитопровода трансформаторов?

**Задача 10.** Расшифруйте названия и опишите назначение кабелей типа КНР, РК-50-5-1.

### Критерии оценки тестирования обучающихся

<b>Компетенция (часть компетенции), оцениваемая с помощью тестового задания</b>			
<b>Уровень сформированности</b>			<b>Критерии оценивания (пример)</b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о строении, свойствах, методах исследования и применения электротехнических материалов и технологий для монтажа, наладки, технического наблюдения судового и берегового электрооборудования и средств автоматизации, эффективного использования материалов, электрооборудования, соответствующих алгоритмов и программ для расчетов параметров технологических процессов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях экспериментальных и опытно-технологических исследований электротехнических материалов и использовании их в судовых устройствах	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков применения электротехнических материалов и технологий для монтажа, наладки, технического наблюдения судового и берегового электрооборудования и средств автоматизации, эффективного использования материалов, электрооборудования, соответствующих алгоритмов и программ для расчетов параметров технологических процессов	90-100 % правильных ответов
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об организации и эффективном осуществлении контроля качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственного контроля технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях организации и эффективного осуществления контроля качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственного контроля технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков и организации и эффективного осуществления контроля качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственного контроля технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации	70-89 % правильных ответов
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о метрологической поверке основных средств измерений, проведении стандарт-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умений метрологической поверке основных средств измерений, проведении	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в навыках метрологической поверке основных средств измерений, проведении	50-69 % правильных ответов

ных и сертификационных испытаний материалов, изделий и услуг	стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и услуг	стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и услуг	
Фрагментарные знания о строении, свойствах, методах исследования и применения электротехнических материалов и технологий, об организации и эффективном осуществлении контроля качества запасных частей, о метрологической поверке основных средств измерений, проведении стандартных и сертификационных испытаний материалов	Частично освоенное умение методов исследования и применения электротехнических материалов и технологий, организации и эффективного осуществления контроля качества запасных частей, метрологической поверки основных средств измерений, проведении стандартных и сертификационных испытаний материалов	Фрагментарное применение навыков исследования и применения электротехнических материалов и технологий, организации и эффективного осуществления контроля качества запасных частей, метрологической поверки основных средств измерений, проведении стандартных и сертификационных испытаний материалов	49% и меньше правильных ответов

### 3.3 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях:

**Электротехнические материалы и технологии** [Электронный ресурс] : метод. рекомендации / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т", Кафедра электрооборудования судов ; сост. А. Б. Власов, С. В. Власова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 691 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2019. - 68 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. *E 50*

#### Типовой вариант контрольного задания.

**Пример 1.** Покажите, что температурный коэффициент изменения относительной диэлектрической проницаемости вещества для неполярных газов равняется  $\text{TK} \square = -(\square - 1)/T$ .

**Пример 3.** При напряжении 2 кВ плоский конденсатор, изготовленный из высокочастотного диэлектрика, имеет заряд  $3,5 \cdot 10^{-8}$  Кл. При этом же напряжении и при повышении температуры на 100 К заряд возрастает на 1 %. Определить относительную диэлектрическую проницаемость материала и температурный коэффициент диэлектрической проницаемости, если толщина диэлектрика между пластинами конденсатора  $h = 2$  мм, а площадь каждой пластины  $S = 5 \text{ см}^2$ . Какой вывод можно сделать о наиболее вероятном механизме поляризации данного диэлектрика?

**Пример 5.** Имеется два конденсатора со следующими значениями емкости и температурного коэффициента емкости  $C_1 = 2 \text{ мкФ}$ ;  $\text{TK}C_1 = 5 \cdot 10^{-5} \text{ К}^{-1}$ ;  $C_2 = 8 \text{ мкФ}$ ;  $\text{TK}C_2 = -10^{-4} \text{ К}^{-1}$ . Рассчитать емкость и температурный коэффициент емкости системы этих конденсаторов при их параллельном и последовательном соединении.

**Пример 6.** Относительная диэлектрическая проницаемость кристаллического кварца на частоте 1 МГц равна 4.5, а показатель преломления света в видимой области спектра  $n = 1.55$ . Можно ли данный диэлектрик отнести к неполярному материалу ?

**Пример 10.** Две противоположные грани куба с ребром  $a = 10$  мм из диэлектрического материала с удельными объемными и поверхностными сопротивлениями  $\rho_v = 10^{10}$  Ом·м и  $\rho_s = 10^{11}$  Ом покрыты металлическими электродами (рис. 2). Определить силу тока, протекающего в цепи при постоянном напряжении 10 кВ.

**Пример 11.** Сопротивление изоляции одножильного кабеля длиной 2 м равно 300 Мом. Диаметр жилы равен 1 мм, диаметр изоляции — 10 мм. Определить удельное электрическое сопротивление. Чему равно сопротивление изоляции такого же кабеля длиной 6 м?

**Пример 14.** В дисковом керамическом конденсаторе с емкостью, равной  $C = 100$  пФ, включенном на переменное напряжение  $U = 100$  В частотой 1 МГц, рассеивается мощность  $P_a = 10^{-3}$  Вт. Определить реактивную мощность, тангенс угла диэлектрических потерь, добротность конденсатора.

**Пример 18.** На частоте  $f_1 = 50$  Гц тангенс угла диэлектрических потерь неполярного диэлектрика равен  $10^{-3}$ . Вычислить активную мощность рассеяния  $P_{a2}$  в конденсаторе из этого диэлектрика на частоте  $f_2 = 1$  кГц при напряжении 1 кВ, если емкость конденсатора равна 1000 пФ.

**Пример 19.** При каком максимальном напряжении может работать слюдяной конденсатор емкостью 1000 пФ с площадью обкладок  $S = 6 \cdot 10^{-4}$  м<sup>2</sup>, если он должен иметь четырехкратный запас по электрической прочности. Диэлектрическая проницаемость слюды  $\epsilon = 7$ , электрическая прочность  $E_{пр} = 100$  МВ/м. Чему равна толщина слюдяной пластинки?

**Пример 20.** Конденсатор состоит из двухслойного диэлектрика: пленки политетрафторэтилена толщиной  $h = 20$  мкм, диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_{\square} = 3$ , удельным электрическим сопротивлением  $\rho_{\square} = 10^{15}$  Ом·м, и пропитанной конденсаторной бумаги ( $h = 20$  мкм,  $\epsilon_{\square} = 4$ ,  $\rho_{\square} = 10^8$  Ом·м). К конденсатору приложено *постоянное напряжение* 100В. В каком из слоев напряженность электрического поля больше и во сколько раз?

**Пример 21.** Конденсатор состоит из двухслойного диэлектрика: пленки политетрафторэтилена толщиной  $h = 20$  мкм, диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_{\square} = 3$ , удельным электрическим сопротивлением  $\rho_{\square} = 10^{15}$  Ом·м, и пропитанной конденсаторной бумаги ( $h = 20$  мкм,  $\epsilon_{\square} = 4$ ,  $\rho_{\square} = 10^8$  Ом·м). К конденсатору приложено *переменное напряжение* 100В частотой 50 Гц. Чему равна напряженность электрического поля в каждом слое? В каком из слоев напряженность электрического поля больше и во сколько раз?

Компетенция (часть компетенции), формируемая и оцениваемая с помощью расчетно-графической работы (РГР)			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о строении, свойствах, методах исследования и применения электротехнических материалов и технологий	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях экспериментальных и опытно-технологических исследований электротехнических ма-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков применения электротехнических материалов и технологий для монтажа, наладки, технического наблю-	РГР выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).

<p>для монтажа, наладки, технического наблюдения судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, эффективного использования материалов, электрооборудования, соответствующих алгоритмов и программ для расчетов параметров технологических процессов</p>	<p>териалов и использовании их в судовых устройствах</p>	<p>дения судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, эффективного использования материалов, электрооборудования, соответствующих алгоритмов и программ для расчетов параметров технологических процессов</p>	
<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об организации и эффективном осуществлении контроля качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственного контроля технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях организации и эффективного осуществления контроля качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственного контроля технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков и организации и эффективного осуществления контроля качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственного контроля технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации</p>	<p>РГР выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.</p>
<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о метрологической поверке основных средств измерений, проведении стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и услуг</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умений метрологической поверке основных средств измерений, проведении стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и услуг</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в навыках метрологической поверке основных средств измерений, проведении стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и услуг</p>	<p>В РГР допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.</p>
<p>Знания не сформированы</p>	<p>Умения отсутствуют</p>	<p>Навыки отсутствуют</p>	<p>РГР не выполнена.</p>

Ответы на вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>	<b>Критерии оценки ответа на зачете</b>
<b>Отлично</b>	91 - 100 баллов - оценка «5»,	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<b>Хорошо</b>	81-90 баллов - оценка «4»,	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<b>Удовлетворительно</b>	61- 80 баллов - оценка «3»,	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<b>Неудовлетворительно</b>	60 и менее баллов - оценка «2»	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, получаемая на экзамене, учитывает баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов), набранные в ходе текущего контроля:

<b>Уровень сформированности компетенций ... (части компетенций...)</b>	<b>Итоговая оценка по дисциплине</b>	<b>Суммарные баллы по дисциплине, в том числе</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>Высокий</b>	<b>Отлично</b>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<b>Продвинутый</b>	<b>Хорошо</b>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<b>Пороговый (базовый)</b>	<b>Удовлетворительно</b>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<b>Ниже порогового</b>	<b>Неудовлетворительно</b>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

## 5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции (пример)
<p><b>ОПК-5</b> Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>ИД-1</b> опк-5 Понимает организацию опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>Задача</b> Емкость рабочего конденсатора падает с ростом температуры. Как следует подключить термокомпенсирующий конденсатор (<math>T_{КС} &gt; 0</math>) к рабочему конденсатору, чтобы при увеличении температуры суммарная емкость не изменялась?</p> <p><b>Задача</b> Как изменяется сопротивление кабельной изоляции при увлажнении и что следует предпринять для ее восстановления?</p>
	<p><b>ИД-2</b> опк-5 Использует нормативные документы в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>Задача</b> В схеме используется терморезистор на основе полупроводникового материала. Можно ли заменить его позистором?</p> <p><b>Задача</b> В схеме используется варистор для защиты элементов от перенапряжения. Можно ли заменить его позистором?</p>
	<p><b>ИД-3</b> опк-5 Выполняет опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p><b>Задача</b> При возрастании температуры эксплуатации на <math>10\text{ }^{\circ}\text{C}</math> время жизни кабеля уменьшается в 2 раза. Чему равно время жизни кабеля КНР при эксплуатации при <math>70\text{ }^{\circ}\text{C}</math> (вблизи котла), если заявленное время жизни при <math>20\text{ }^{\circ}\text{C}</math> равно 6 лет?</p> <p><b>Задача</b> Чему равно реактивное сопротивление конденсатора <math>C = 100\text{ нФ}</math> на частоту <math>1\text{ кГц}</math>? Как оно изменится на частоте <math>1\text{ МГц}</math></p> <p><b>Задача</b> Какой конденсатор предпочтителен для работы в широком диапазоне температур: с большим или меньшим значением <math>\text{tg}\delta</math>?</p> <p><b>Задача</b> Конденсаторы 1 (слюда) 2 (сегнетокерамика) имеют одинаковую емкость. Какой из них предпочтителен в качестве термоконденсатора?</p> <p><b>Задача</b> Какие параметры кабельной изоляции постоянно контролируются в процессе эксплуатации (<math>R, L, C, \text{tg}\delta, U_{пр}</math>)?</p> <p><b>Задача</b></p>

		<p>Какие параметры изоляции электрической машины постоянно контролируются (<math>R</math>, <math>L</math>, <math>C</math>, <math>t_{gd}</math>, <math>U_{пр}</math>)?</p> <p><b>Задача</b></p> <p>В процессе ремонта сопротивление изоляции трех фаз обмоток асинхронной машины изменилось: у двух - возросло, у третьей – уменьшилось. Готова ли машина к эксплуатации?</p> <p><b>Задача</b></p> <p>На шкале вольтметра (100 В) имеется обозначение Как записать результат испытания, если измеренное Напряжение равно 45 В?</p> <p><b>Задача</b></p> <p>Какие документы определяют перечень и алгоритм испытаний параметров диэлектрических материалов (ГОСТ, ОСТ, документы вуза, нормативы компании, самостоятельный выбор)?</p>
--	--	--

#### Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки (пример)
<b>5 «отлично»</b>	90-100 % правильных ответов
<b>4 «хорошо»</b>	70-89 % правильных ответов
<b>3 «удовлетворительно»</b>	50-69 % правильных ответов
<b>2 «неудовлетворительно»</b>	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой и ответами на экзамене

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
<b>Высокий</b> (отлично)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
<b>Продвинутый</b> (хорошо)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошиб-

	ками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 70-89 %.
<b><i>Пороговый (базовый)</i></b> <i>(удовлетворительно)</i>	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 50-69 %.
<b><i>Ниже порогового</i></b> <i>(неудовлетворительно)</i>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.