

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМА  
Березенко С.Д.  
Иркутск  
Институт  
«Морская автоматика»  
подпись  
«05» ноября 2020 год

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

<b>Дисциплина</b>	<u>Б1.В.10 Электротехнические материалы и технологии</u> код и наименование дисциплины
<b>Направление подготовки/ специальность</b>	<u>26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики</u> код и наименование направления подготовки /специальности
<b>Направленность/специализация</b>	<u>Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики</u> наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы
<b>Квалификация выпускника</b>	<u>Инженер- электромеханик</u> указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО
<b>Кафедра-разработчик</b>	<u>кафедра электрооборудования судов</u> наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)  
профессор

ЭОС  
кафедра

подпись

Власов А.Б.  
Ф.И.О.

Часть 1 должность

Часть 2 должность

кафедра

подпись

Ф.И.О.

Часть 3 должность

кафедра

подпись

Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

наименование кафедры

дата

протокол № 2  
подпись

26.10.2020

Ф.И.О. заведующего кафедрой-разработчика

Власов А.Б.

### Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине Б1.В.10. «Электротехнические материалы и технологии», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, направленности (профилю)/специализации Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Переименование типа образовательной организации	Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020	30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины (модуля)	Изменение количества часов контактной работы	Учебный план по направлению подготовки 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики для 2020 года набора	27.03.2020
3	Содержания учебной дисциплины (модуля)	Изменение количества и форм текущего контроля	Учебный план по направлению подготовки 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики для 2020 года набора	27.03.2020
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)	Изменение содержания разделов, перечня практических работ	Протокол заседания кафедры № 9	20.05.2020
5	Структуры и содержания ФОС	Корректировка форм текущего контроля и промежуточной аттестации	Протокол заседания кафедры № 9	20.05.2020

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Таблица 1

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
<b>Профессиональный цикл</b>		
<b>Б1.О.</b>	<b>Обязательная часть</b>	
<b>Б1.В.10</b>	Электротехнические материалы и технологии (ЭТМиТ)	<p><b>Целью дисциплины:</b> является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.</p> <p><b>Задачи изложения дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-дать необходимые знания по всем разделам курса «Электротехнические материалы и технологии», позволяющие овладеть фундаментальными понятиями, законами и их следствиями;</li> <li>-овладение навыками в проведении эксперимента с электрическими и магнитными цепями, в состав которых входят ЭТМ;</li> <li>-выработка самостоятельной учебной деятельности;</li> <li>-развитие интереса к дальнейшей познавательной деятельности;</li> <li>-стремление к изучению и применению новых материалов и изделий из них;</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины курсант должны знать:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-требования Международной конвенции и Кодекса ПНДВ-78/95 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 методов 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>Содержание разделов дисциплины:</b> (таблица 4: 18 модулей), охватывающих: начальные сведения об элементной базе судовой электроники и силовой преобразовательной техники; материалах применяемых в электротехнике, высоковольтной технике, в том числе: материалы, полупроводники, пассивные и активные диэлектрики, полимерные, магнитные, материалы, поляризация, проводимость, пробой, старение материалов и другие.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b></p> <p><b>В соответствии с Конвенцией ПДНВ:</b></p> <p><b>Функция:</b> АПШ/6 (Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации; Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации);</p> <p><b>ФГОС ВПО:</b> ПК-25; ПК-26; ПК-28</p> <p><b>Формы отчетности</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>Очно:</b> Семестр 4 – дифференцированный зачет.К</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>Заочно:</b> семестр 7 – – дифференцированный зачет,ргр</p>

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (специализация Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики), утвержденного 15.03.2018 № 193, требований Международной Конвенции ПДНВ для конвенционных специальностей ИМА МГТУ, Примерной основной образовательной программы Федерального УМО в системе высшего образования по УГСН «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», образовательной программы (ОПОП) по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (специализации Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики), учебного плана в составе ОПОП по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (специализация Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики) 2019 года начала подготовки

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины «Электротехнические материалы и технологии» (ЭТМиТ)** является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

#### **Задачи дисциплины:**

формирование:

- знаний методов анализа свойств различных приборов ЭТМиТ;
- знаний начальных методов расчета приборов на основе ЭТМиТ;
- знаний инженерных методов анализа устройств ЭТМиТ;
- умений выполнять экспериментальные исследования устройств и определять их электрофизические параметры и характеристики;
- умений решать практические задачи по расчету и анализу устройств;
- умений по использованию справочной литературе;
- умений по оптимальной эксплуатации устройств силовой электроники и преобразовательной техники с учетом используемых электротехнических материалов.

### 3. Требования к уровню подготовки специалиста и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Электротехнические материалы и технологии» направлен на формирование компетенций в соответствии ФГОС ВО, с Конвенцией ПДНВ, Примерной основной образовательной программы Федерального УМО в системе высшего образования по УГСН «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», представленных в таблице по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

**Таблица 2. - Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Соответствие Кодексу ПДНВ	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
<b>Тип задач производственной деятельности – Производственно-технологическая</b>				
1	ПК-25. Способен осуществлять монтаж, наладку, техническое наблюдение судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, эффективно использовать материалы, электрооборудование, соответствующие алгоритмы и программы для расчетов параметров технологических процессов	Таблица АПШ/6 Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	Компетенция реализуется частично	ИД-1 ПК-25 Умеет осуществлять монтаж, наладку, техническое наблюдение судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; ИД-2 ПК-25 Умеет эффективно использовать материалы и электрооборудование; ИД-3 ПК-25 Знает алгоритмы и программы для расчетов параметров технологических процессов;
2	ПК-26. Способен организовать и эффективно осуществлять контроль качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственный контроль технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации	Таблица АПШ/6 Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования	Компетенция реализуется частично	ИД-1 ПК-26 Умеет организовать и эффективно осуществлять контроль качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов; ИД-2 ПК-26 Знает производственный контроль технологических процессов; ИД-3 ПК-26 Умеет определять качество продукции, услуг и конструкторско-технологической документации;
3	ПК-28. Способен осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и услуг	Таблица АПШ/6 Техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием	Компетенция реализуется частично	ИД-1 ПК-28 Умеет осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений; ИД-2 ПК-28 Умеет проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и услуг;



Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения												
		Очная				Очно-заочная				Заочная				
		Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	
Семестр 5														
1.	<b>Модуль 1</b> <b>Введение. Основные характеристики и свойства ЭТМ.</b> Роль материалов в современной радиоэлектронике. Материал - основа конструкции и элементной базы радиоэлектронной аппаратуры. Классификация материалов и их характерные свойства. Электрические и магнитные характеристики радиоматериалов. Классификация материалов по электрическим свойствам.	0,5	0,5	0,5	3						0,2	0,2	0,2	5
2.	<b>Модуль 2</b> <b>Поляризация диэлектриков.</b> Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость. Виды поляризации диэлектриков и классификация диэлектриков по виду поляризации. Температурный коэффициент диэлектрической проницаемости. Диэлектрическая проницаемость реальных диэлектриков, диэлектриков неоднородной структуры. Методы измерения $\epsilon$	1,5	1,5	1,5	3						0,2	0,2	0,2	5
3.	<b>Модуль 3</b> <b>Материалы и элементы</b> изготовления интегральных квантовой и функциональной электроники. Перспективы развития материалов для радиоэлектроники. Пьезоэффект и пьезоматериалы. Акустоэлектроника. Элементы устройств с объемными и поверхностными акустическими волнами. Кварцевые резонаторы. Сегнетоэлектрики. Электреты.	1	1	1	3						0,2	0,2	0,2	5
4.	<b>Модуль 4</b> <b>Электропроводность диэлектриков.</b> Абсорбционный ток. Сквозной ток проводимости. Методы измерения электрических сопротивлений. Механизм электропроводности твердых диэлектриков. Энергия активации. Зависимость электропроводности диэлектриков от напряженности электрического поля. Электропроводность жидких диэлектриков, газов.	1	1	1	3						0,2	0,2	0,2	5
5.	<b>Модуль 5</b> <b>Диэлектрические потери.</b> Метод векторных диаграмм. Тангенс угла диэлектрических потерь. Эквивалентные схемы замещения. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от различных факторов: температуры, частоты электрического поля, напряженности поля. Частичные разряды. Влияние воды на диэлектрические потери. Диэлектрические потери в твердых диэлектриках неоднородной структуры. Методы и	1	1	1	3						0,4	0,4	0,4	6

	средства измерения емкости и тангенса угла диэлектрических потерь. Мост переменного тока.												
6.	<b>Модуль 6</b> <b>Пробой диэлектриков.</b> Методы определения электрической прочности. Физическая природа пробоя. Виды пробоя. Пробой газов. Влияние различных факторов на электрическую прочность воздуха. Пробой жидких диэлектриков. Пробой твердых диэлектриков, виды пробоя. Электрическое старение диэлектриков.	0,5	0,5	0,5	3					0,4	0,4	0,4	6
7.	<b>Модуль 7</b> <b>Физико-химические и механические свойства диэлектриков.</b> Классы нагревостойкости. Тепловые свойства диэлектриков	1,5	1,5	1,5	3					0,2	0,2	0,2	5
8.	<b>Модуль 8</b> <b>Технические материалы. Электроизоляционные материалы.</b> Жидкие и газообразные электроизоляционные материалы. Твердые и твердеющие электроизоляционные материалы. Сушка и пропитка изоляции. Пластмассы, оргстекло, каучук. Минеральные электроизоляционные материалы. Стекло, фарфор, керамика как электроизоляционные материалы. Классы изоляции для судового электрооборудования. Технология изготовления и свойства изоляционных материалов. Свойства реальных электроизоляционных материалов и изделий из них. Газообразные диэлектрики. Диэлектрические свойства воздуха, водорода и других газов. Классификация твердых и жидких диэлектриков и их основные свойства. Высокомолекулярные органические соединения. Синтетические материалы. Реакции полимеризации и поликонденсации. Терморезистивные и термопластичные полимеры. Волокнистые материалы. Электроизоляционные бумаги и картоны. Текстильные материалы. Тканевые материалы. Лакоткани. Слоистые пластики и их применение для печатных и монтажных плат. Неорганические диэлектрики. Слюда и слюдяные материалы. Стекло и материалы на его основе.	1	1	1	3					0,2	0,2	0,2	5
9.	<b>Модуль 9</b> <b>Техника безопасности при работе под напряжением.</b> Техники безопасности при работе на отключенном электрооборудовании.	1	1	1	3					0,2	0,2	0,2	5
10.	<b>Модуль 10</b> <b>Материалы для проводов и кабелей. Проводниковые материалы.</b> Железо и его сплавы. Цветные металлы и сплавы. Медь и алюминий, и их сплавы. Тугоплавкие, редкоземельные и радиоактивные металлы и их сплавы. Графит. Электроугольные изделия. Технологии изготовления и свойства проводниковых материалов. Пайка и соединение проводниковых материалов.	0,5	0,5	0,5	3					0,2	0,2	0,2	5
11.	<b>Модуль 11</b> <b>Материалы для проводов и кабелей.</b> Обмоточные провода, силовые кабели. Радиочастотные кабели	1,5	1,5	1,5	3					0,2	0,2	0,2	5

12.	<b>Модуль 12</b> <b>Полупроводниковые материалы</b> , общие сведения о них. Собственная и примесная проводимости, доноры, акцепторы. Основные электротехнические характеристики. Германий и кремний, их свойства. Технология изготовления и свойства полупроводниковых материалов.	1	1	1	3					0,2	0,2	0,2	5
13.	<b>Модуль 13</b> <b>Магнитные материалы</b> . Общие сведения о ферромагнетиках. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы и требования, предъявляемые к ним. Изотропная и анизотропная сталь. Пермаллой и ольсиферы. Стали для постоянных магнитов, литые магнитотвердые сплавы (ални, алнико, магнико). Влияние магнитной и кристаллографической структуры на магнитные свойства. Технология изготовления и свойства магнитных материалов.	1	1	1	3					0,2	0,2	0,2	5
14.	<b>Модуль 14</b> <b>Электро- и радиокомпоненты</b> . Резисторы. Проводниковые и резистивные материалы и изделия на их основе. Основные свойства проводниковых материалов. Чистые металлы и сплавы. Электрические, тепловые и механические свойства металлических проводников. Поведение проводников на высоких и сверхвысоких частотах. Резисторы и потенциометры. Их классификация по назначению и основным свойствам. Особенности тонкопленочных резисторов для ИМС. Резисторы в полупроводниковых ИМС.	1	1	1	3					0,2	0,2	0,2	5
15.	<b>Модуль 15</b> <b>Конденсаторы</b> для цепей низких и высоких частот. Классификация, особенности конструкций и свойств различных типов конденсаторов. Конденсаторы в интегральных микросхемах (ИМС). Тонко- и толстопленочные конденсаторы. Конденсаторы в полупроводниковых ИМС.	1	1	1	3					0,2	0,2	0,2	5
16.	<b>Модуль 16</b> <b>Схемы и радиокомпоненты</b> . Умение читать простые электронные схемы с основными элементами (диодами, транзисторами, тиристорами и усилителями). Чтение простых электрических схем электрических установок и электроэнергетических систем. Учет строения и применяемых материалов	1	1	1	3					0,2	0,2	0,2	5
17.	<b>Модуль 17</b> <b>Нормы сопротивления изоляции</b> основного судового электрооборудования и судовых электроэнергетических систем. Методы измерения сопротивления изоляции. Требования на выдачу персоналу разрешения для работы с электромеханизмами и электрооборудованием судов	1	1	1	3					0,2	0,2	0,2	5
18.	<b>Модуль 18</b> <b>Перспективные материалы и их применение</b> . Заключение.	1			3					0,2	0,2	0,2	5
	<b>Итого</b>	18	18	18	54					4	4	4	92

**Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР	РГР	к/р	э	СР	
ПК-25	+	+	+		+	+		+	Проверка конспекта Контрольная работа Защита лабораторной работы, РГР, зачет
ПК-26	+	+	+		+	+		+	
ПК-28	+	+	+		+	+		+	

**Таблица 6. - Перечень лабораторных работ**

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная		Заочная
1	2	3		
1.	Исследование тангенса угла диэлектрических потерь диэлектрика	2		1
2.	Нелинейная сегнетокерамика. Исследование термоконденсаторов и варикондов.	2		
3.	Определение электрической прочности воздуха	2		
4.	Влияние влажности на поверхностное сопротивление материала	2		
5.	Исследование свойств ЖК-индикаторов	2		1
6.	Исследование свойств радиочастотных кабелей	2		1
7.	Исследование точки Кюри магнитных материалов	2		
8.	Исследование магнитных материалов и магнитного экранирования	2		
9.	Анализ рядов сопротивлений и конденсаторов	2		1
	Итого:	18		4

**Таблица 7. - Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
1.	Диэлектрическая проницаемость, тангенс угла диэлектрических потерь диэлектрика	2		
2.	Активные диэлектрики. Нелинейная сегнетокерамика.	2		1
3.	Зависимость электропроводности диэлектриков от температуры	2		1
4.	Влияние влажности на поверхностное сопротивление материала	2		
5.	Электрическая прочность воздуха	2		1
6.	Диэлектрические свойства судовых кабелей	2		
7.	ЖК-индикаторы	2		1
8.	Нелинейная сегнетокерамика. Вариконд	2		
9.	Исследование свойств радиочастотных кабелей	2		
	Итого:	18		4

## **6. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта (не предусмотрено)**

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

1. Власов А.Б., Власова С.В. Электротехническое материаловедение. Мурманск, МГТУ, 2000.
2. Власов А.Б. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков (практикум). Учебное пособие МГТУ для технических специальностей. – Мурманск: МГТУ, 2013. – 184 с.
3. Власов А.Б., Власова С.В. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков. Учебно-методическое пособие для специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и автоматики судов. Мурманск, 2019, электронный вариант.
4. Власов, А. Б., Тепловизионная диагностика электротехнических комплексов и систем : учеб. для курсантов и студентов по дисциплинам «Электротехнические материалы и технологии», «Инфракрасная термография и тепловой контроль электротехнических систем морского транспорта» для технических специальностей: / А.Б. Власов. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2016. – 136 с.
5. Власов А.Б. Физические основы электроники: Электрофизические методы исследования полупроводников и полупроводниковых приборов. – Мурманск: МГТУ, 2013. – 228 с.
6. Власов А.Б. Физические основы электроники. Методические рекомендации и контрольные задания для самостоятельной работы по курсам "Физические основы электроники", "Введение в специальность" для специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и автоматики судов» – Мурманск, 2019. 20 с. - (ФГБОУ.ВО «МГТУ»).
7. Власов А.Б. Физические основы электроники. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы по курсам "Физические основы электроники", "Введение в специальность" для специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и автоматики судов. Мурманск, 2019, электронный вариант.
8. Власов А.Б., Власова С.В. Электротехнические материалы и технологии. Методические рекомендации и контрольные задания для специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и автоматики судов. Мурманск, 2019, электронный вариант.

---

---

## **7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя:**

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

- Власов А.Б., Власова С.В. Электротехническое материаловедение. Мурманск, МГТУ, 2001.  
Власов А.Б. Электроника. Элементы электронных схем (часть 1). - Мурманск, МГТУ, 2009, - 157 с.

Власов А.Б., Черкесова З.Н. Лабораторный практикум "Электротехника" по курсам "Теоретические основы электротехники", "Электротехника и электроника" (практикум) Учебное пособие МГТУ для всех форм обучения. - Мурманск: МГТУ, 2010, -137 с

Власов А.Б. Физические основы электроники: Электрофизические методы исследования полупроводников и полупроводниковых приборов. – Мурманск: МГТУ, 2013. – 228 с.

Власов А.Б. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков (практикум). Учебное пособие МГТУ для технических специальностей. – Мурманск: МГТУ, 2013. – 184 с.

Власов, А.Б., Тепловизионная диагностика электротехнических комплексов и систем : Учебное пособие / А.Б. Власов. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2016. – 136 с.

Силенко В.Н. Электротехнические материалы и их применение на водном транспорте: Учебник для вузов. СПб.: Политехника, 1995. 335 с..

### **Дополнительная литература**

Справочник по электротехническим материалам. В 3 т. / Под ред. Ю.В. Корицкого, В.В. Пасынкова, Б.М. Тареева. – Л. : Энергоатомиздат, 1989.

Казарновский, Д.М. Испытание электроизоляционных материалов и изделий: Учебник для техникумов. – 3-е изд., перераб. и доп. / Д.М. Казарновский, Б.М. Тареев. – Л. : Энергия, 1980. 216 с.

Электротехнические материалы: Справочник / В.Б. Березин, Н.С. Прохоров, Г.А. Рыков и др. – 3-е изд., доп. и перераб. – М. : Энергоатомиздат. 1983. – 504 с.

Пасынков, В.В. Материалы электронной техники: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / В.В. Пасынков, В.С. Сорокин. – М. : Высш. шк., 1986. – 367 с.: ил.

Пошерстник, М.Ю. Справочник по судовым кабелям и проводам / М.Ю. Пошерстник, М.А. Салютин. – Л.: Судостроение, 1966. – 251 с

Журавлева Л.В. Электроматериаловедение. М. Академия, 2000, 312 с

Бородулин М. Электротехнические и конструкционные материалы. Высшая школа, 2000 276 с

### **9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://ito.edu.ru/>
2. Mirknig/ kom Учебники [http:// mirknig/ kom](http://mirknig/kom)
3. 2.Электроэнергетический информационный центр: <http://www.elektrocentr.info/>
4. [http://www. google.ru](http://www.google.ru)
5. [http://www. Yandex.ru](http://www.Yandex.ru)
6. [http:// e/lanbook.com](http://e/lanbook.com)

---

### **10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.**

1 Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

---

Международные реферативные базы данных научных изданий:  
Перечень договоров ЭБС  
(за период, соответствующий сроку получения образования по ООП)

2019/ 2020	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
	Договор № 19/85 от 12.09.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС «Лань». Исполнитель ООО «ЭБС Лань».	с 02.10.2018 г. по 01.10.2019 г.
	Договор № 530-10/18 от 01.11.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн». Исполнитель ООО «Современные цифровые технологии».	с 16.11.2018 г. по 15.11.2019 г.
	Договор № 19/37 от 11.03.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»). Исполнитель ООО «Политехресурс».	с 21.04.2019 г. по 20.04.2020 г.
	Лицензионный договор № 4979/19 от 01.04.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». Исполнитель ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа».	с 20.04.2019 г. по 20.04.2020 г.
	Договор № 19/38 от 11.03.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям Электронно-библиотечной системы ИТК «Троицкий мост». Исполнитель ООО «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост».	с 01.04.2019 г. по 31.03.2020 г.
	Сублицензионный договор № 45.49/19.85 от 09.01.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO. Исполнитель ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН».	с 01.01.2019 г. по 31.12.2019 г.
	Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ). Исполнитель ФГБУ «Российская государственная библиотека»	с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г.

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<b>328 А Лаборатория «Электроматериаловедение»</b> Учебная аудитория г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - доска аудиторная – 1 шт.; - мультимедийное оборудование Epson;

Таблица 9

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий</p>	<p>- тепловизор TESTO;          -тепловизор FLUKE;          - пирометр;          - мегометр;          - измерительный прибор METREL;          - диагностический прибор ДИПСЭЛ;          - электронный вольтметр;          - измеритель малых токов;          - лабораторный стенд – 30 шт.          - учебно-наглядные пособия.          - учебные столы- 23          Посадочных мест - 30</p>
<p><b>326 А</b>          Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания          г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А»)</p>	<p>Помещение оснащено специализированной мебелью.</p>
<p><b>213С</b> Специальное помещение для самостоятельной работы          г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:          – доска аудиторная – 1 шт.          – персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:          Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 2 шт.;          Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ – 3 шт.;          Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 1 шт.;          Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ – 1 шт.;          Посадочных мест – 11</p>

**Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – дифференцированный зачет)  
 Дисциплина «Электротехнические материалы и технологии»**

	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
	Текущий контроль			
1	Посещение лекций	5	15	1-12 недели

	Нет посещений (меньше 10% лекций) – 0 баллов, 50% лекций - 5 б.; 75% -8 б.; 100 % -15 баллов			
2	Выполнение лабораторных работ (100 %.)	9	18	По расписанию
	Выполнение одной лаб./р – 2 балл, не в срок – 1 балл (выполнение фиксируется преподавателем)			
3	<i>Защита лабораторных работ</i>	18	27	3 - 12 неделя
	Защита одной лаб/р – от 2 до 3 баллов. Отличная защита – 3 балла, хорошая –2,5 балла, удовл. – 2 балл			
	ИТОГО за работу в семестре	32	60	13- неделя
	Промежуточная аттестация «зачет»	10	40	
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	60	100	
	<p><b>1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</b></p> <p><b>2. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:</b></p> <p>91 - 100 баллов - оценка «5»  81-90 баллов - оценка «4»  60- 80 баллов - оценка «3»</p>			