

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института арктических технологий

О.А. Федорова

«01» 07 2021 год

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина**

**Б1.О.34 Организация эксплуатации и ремонта систем  
электроснабжения**

код и наименование дисциплины

**Направление подготовки/специальность**

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

код и наименование направления подготовки /специальности

**Направленность/специализация**

**Электроснабжение**

наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

**Квалификация выпускника**

**бакалавр**

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик**

**Строительства, энергетики и транспорта**

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2021

**Лист согласования**

1 Разработчик(и)

Часть 1 Доцент должность СЭиТ кафедра  подпись Вопиловский С.С. Ф.И.О.

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

Строительства, энергетики и транспорта 01/07/ 2021 г.  
наименование кафедры \_\_\_\_\_ дата

протокол № 05 \_\_\_\_\_  подпись Челтыбашев А.А. Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3<sup>1</sup>. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой СЭиТ  
наименование кафедры

01.07.2021г. дата  подпись Челтыбашев А.А. Ф.И.О.

<sup>1</sup> Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РПД

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

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов, дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.О.34	Организация эксплуатации и ремонта систем электроснабжения	<p><b>Цель дисциплины</b> - теоретическая и практическая подготовка бакалавра к решению в своей профессиональной деятельности вопросов организации и ремонта систем электроснабжения.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследовать основы организации и ремонта электрооборудования энергосистем, методы рационального выполнения планово-предупредительного ремонта электрооборудования, основные режимы работы, обслуживания и ремонта электрооборудования большой единичной мощности;</li> <li>– освоить условия обслуживания и ремонта электрических сетей, воздушных линий (ВЛ) и кабельных линий (КЛ);</li> <li>– обладать навыками по созданию и ведению технической документации;</li> <li>– выполнять организационные мероприятия обеспечивающие безопасность работы в электроустановках;</li> <li>– использовать достижения научно-технического прогресса в целях повышения экономичности, надежности и безопасности, улучшения экологии энергообъекта и окружающей среды.</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень и основные требования нормативных документов в области организации и ремонта систем электроснабжения;</li> <li>– физические процессы возникающие в электроустановке в процессе эксплуатации;</li> <li>– принципы организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования;</li> <li>– методы диагностики состояния электрооборудования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять оперативные переключения в электроустановках;</li> <li>– контролировать режим работы систем электроснабжения;</li> <li>– диагностировать электрооборудование систем электроснабжения;</li> <li>– выполнять чертежи принципиальных электрических схем объектов профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью и готовностью использовать нормативно-правовые документы в своей профессиональной деятельности;</li> <li>– способностью к монтажу, регулировке, испытаниям и сдаче в эксплуатацию электротехнического оборудования;</li> <li>– организации профилактических осмотров и текущего ремонта электротехнического оборудования;</li> <li>– навыками построения схем и чертежей объектов профессиональной деятельности;</li> <li>– анализом результатов, получаемых в результате расчета режимов работы предприятия.</li> </ul> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b>  Организация эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия. Принципы построения схем электрических соединений энергообъектов. Графики электрических нагрузок. Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и сетей. Обслуживание и ремонт генераторов, синхронных компенсаторов и шунтирующих реакторов с масляной системой охлаждения. Обслуживание и ремонт силовых трансформаторов и автотрансформаторов с масляной системой охлаждения. Обслуживание и ремонт электрооборудования распределительных устройств. Обслуживание и ремонт сетевых сооружений. Оперативная документация при эксплуатации систем электроснабжения. Требования к работе с персоналом систем электроснабжения</p> <p><b>Реализуемые компетенции</b>  ОПК-3 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин  ПК-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов</p> <p><b>Типы задач профессиональной деятельности</b>  Проектный, технологический</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации</b>  Очная форма обучения: Семестр 7 – зачет.  Заочная форма обучения: Курс 5, сессия 1 – зачет.</p>

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:
- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. № 144;
  - приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
  - учебными планами (очной и заочной форм обучения) составе ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности (профиля) «Электроснабжение», начало подготовки 2021 год.

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

**Цель дисциплины** - теоретическая и практическая подготовка бакалавра к решению в своей профессиональной деятельности вопросов организации и ремонта систем электроснабжения.

#### **Задачи дисциплины:**

- исследовать основы организации и ремонта электрооборудования, энергосистем, методы рационального выполнения планово-предупредительного ремонта электрооборудования, основные режимы работы, обслуживания и ремонта электрооборудования большой единичной мощности;
- освоить условия обслуживания и ремонта электрических сетей, воздушных линий (ВЛ) и кабельных линий (КЛ);
- обладать навыками по созданию и ведению технической документации;
- выполнять организационные мероприятия обеспечивающие безопасность работы в электроустановках;
- использовать достижения научно-технического прогресса в целях повышения экономичности, надежности и безопасности, улучшения экологии энергообъекта и окружающей среды.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенции)
-------	------------------------------	--------------------------------	--

1	ОПК-3 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Компетенция реализуется в части способности применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1ОПК-3 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного ток ИД-2ОПК-3 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока ИД-3ОПК-3 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами ИД-4ОПК-3 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств ИД-5ОПК-3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик ИД-6ОПК-3 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов
2	ПК-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	Компетенция реализуется в части способности участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	ИД-1ПК-2 Рассчитывает параметры электрооборудования системы электроснабжения объекта ИД-2ПК-2 Рассчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта ИД-4ПК-2 Обеспечивает заданные параметры режима системы электроснабжения объекта

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения				
	Очная		Заочная		
	Семестр	Всего часов	Курс		Всего часов
	7		4 Сессия 2	5 Сессия 1	
Лекции	18	18	6	-	6
Практические работы	18	18	-	6	6
РГР	+		-	+	-
Часы на самостоятельную и контактную работу					
Прочая самостоятельная и контактная работа	72	72	30	62	92
Контроль	-	-	-	4	4
Всего часов по дисциплине	108	108	36	72	108
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля					
Экзамен	-	-	-	-	
Зачет/зачет с	+/-	+/-	-	+/-	+/-

оценкой					
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	1	1	-	1	1
Количество контрольных работ	-	-	-	-	-
Количество рефератов	-	-	-	-	-

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

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения								Формируемые компетенции
	Очная				Заочная				
	Л	ЛР	ПЗ	СР	Л	ЛР	ПЗ	СР	
<p><b>1. Организация эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия.</b>  Организация службы эксплуатации системы электроснабжения. Оперативное управление электрохозяйством. Автоматизированные системы управления электроснабжением предприятия, их назначение и правила эксплуатации. Основные пути снижения потерь электроэнергии. Основные требования к системам электроснабжения. Защитное заземление, зануление, защитное отключение. Надежность электроснабжения потребителей.</p>	2	-	2	8	1	-	-	10	ОПК-3 ПК-2
<p><b>2. Принципы построения схем электрических соединений энергообъектов.</b>  Общие сведения и определения. Схемы с однократным принципом подключения присоединений. Схемы с двукратным принципом подключения присоединений. Схема многоугольника с подменным выключателем.</p>	2	-	2	8	1	-	-	10	ОПК-3 ПК-2
<p><b>3. Графики электрических нагрузок.</b>  Графики нагрузок индивидуальных приемников. Групповые графики электрических нагрузок. Годовые графики нагрузок. Коэффициенты: включения, использования, загрузки, формы графика, спроса, одновременности максимумов нагрузки.  Методы определения расчетных электрических нагрузок: по номинальной мощности и коэффициенту использования, по номинальной мощности и коэффициенту спроса, по средней мощности и расчетному коэффициенту, по средней мощности и отклонению расчетной нагрузки от средней, по средней мощности и коэффициенту формы графика.</p>	2	-	2	8	1	-	1	10	ОПК-3 ПК-2
<p><b>4. Организация технического обслуживания и ремонта</b></p>	2	-	2	8	1	-	1	10	ОПК-3 ПК-2

<p><b>электрооборудования электростанций и сетей.</b>          Производственная структура электростанций и схемы оперативного управления их работы. Производственная структура предприятий электросетей и схемы оперативного управления их работой. Планово-предупредительный ремонт электрооборудования. Производство ремонтных работ и их механизация. Приемка оборудования в ремонт</p>									
<p><b>5. Обслуживание и ремонт генераторов, синхронных компенсаторов и шунтирующих реакторов с масляной системой охлаждения.</b>          Нагрев электрооборудования. Особенности конструкций генераторов, синхронных компенсаторов и шунтирующих реакторов. Обслуживание генераторов и синхронных компенсаторов. Ремонт генераторов и синхронных компенсаторов. Обслуживание и ремонт электродвигателей собственных нужд.</p>	2	-	2	8	1	-	-	10	ОПК-3 ПК-2
<p><b>6. Обслуживание и ремонт силовых трансформаторов и автотрансформаторов с масляной системой охлаждения.</b>  <i>Обслуживание трансформаторов и автотрансформаторов.</i> Назначение трансформаторов. Номинальный режим работы и допустимые перегрузки трансформаторов. Обслуживание охлаждающих устройств. Обслуживание устройств регулирования напряжения. Включение в сеть и контроль за работой. Фазировка трансформаторов.  <i>Ремонт трансформаторов.</i> Особенности конструкций трансформаторов. Виды и периодичность ремонта. Условия вскрытия трансформаторов для ремонта.</p>	2	-	2	8	1	-	1	10	ОПК-3 ПК-2
<p><b>7. Обслуживание и ремонт электрооборудования распределительных устройств.</b>          Обслуживание распределительных устройств. Ремонт электрооборудования распределительных устройств. Обслуживание вторичных устройств.</p>	2	-	2	8	-	-	1	10	ОПК-3 ПК-2
<p><b>8. Обслуживание и ремонт сетевых сооружений.</b>          Обслуживание и ремонт воздушных линий электропередачи. Обслуживание и ремонт силовых кабельных линий. Вывод в ремонт и ввод в работу из ремонта электрооборудования электростанций и сетей. Методы диагностики.</p>	2	-	2	8	-	-	1	10	ОПК-3 ПК-2
<p><b>9. Оперативная документация при эксплуатации систем электроснабжения. Требования к работе с персоналом систем электроснабжения.</b>          Оперативные схемы. Оперативные журналы. Бланки переключений.          Персонал и эксплуатация. Требования к компетентности специалистов отвечающих за обслуживание системы электроснабжения.</p>	2	-	2	8	-	-	1	12	ОПК-3 ПК-2

Подготовка персонала по новой должности. Допуск к самостоятельной работе. Контрольные тренировки.									
<b>Итого:</b>	18	-	18	72	6	-	6	92	

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

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства							Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	
ОПК-3	+	-	+	-	+	-	+	Отчет по практической работе; конспект; проверка РГР.
ПК-2	+	-	+	-	+	-	+	Отчет по практической работе; конспект; проверка РГР.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), к/р – контрольная работа, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа.

Таблица 6 – Вопросы к зачету

№ п\п	Вопрос
1	Организация службы эксплуатации системы электроснабжения.
2	Оперативное управление электрохозяйством.
3	Автоматизированные системы управления электроснабжением предприятия, их назначение и правила эксплуатации.
4	Основные пути снижения потерь электроэнергии.
5	Основные требования к системам электроснабжения.
6	Защитное заземление, зануление, защитное отключение.
7	Надежность электроснабжения потребителей.
8	Схемы с однократным принципом подключения присоединений.
9	Схемы с двукратным принципом подключения присоединений.
10	Схема многоугольника с подменным выключателем.
11	Графики нагрузок индивидуальных приемников.
12	Групповые графики электрических нагрузок.
13	Производственная структура электростанций и схемы оперативного управления их работы.
14	Производственная структура предприятий электросетей и схемы оперативного управления их работой.
15	Планово-предупредительный ремонт электрооборудования.
16	Производство ремонтных работ и их механизация.
17	Нагрев электрооборудования.
18	Обслуживание генераторов и синхронных компенсаторов.
19	Ремонт генераторов и синхронных компенсаторов.
20	Назначение трансформаторов.
21	Номинальный режим работы и допустимые перегрузки трансформаторов.
22	Особенности конструкций трансформаторов.
23	Виды и периодичность ремонта трансформаторов.
24	Обслуживание распределительных устройств.
25	Ремонт электрооборудования распределительных устройств.
26	Обслуживание и ремонт воздушных линий электропередачи.
27	Обслуживание и ремонт силовых кабельных линий.
28	Методы диагностики.
29	Оперативные схемы. Оперативные журналы. Бланки переключений.
30	Требования к компетентности специалистов отвечающих за обслуживание системы электроснабжения.

Таблица 7 - Перечень лабораторных работ (учебным планом не предусмотрено)

Таблица 8 - Перечень тем практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1.	Организация эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия.	2	-

2.	Принципы построения схем электрических соединений энергообъектов.	2	-
3.	Графики электрических нагрузок.	2	1
4.	Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и сетей.	2	-
5.	Обслуживание и ремонт генераторов, синхронных компенсаторов и шунтирующих реакторов с масляной системой охлаждения.	2	1
6.	Обслуживание и ремонт генераторов, синхронных компенсаторов и шунтирующих реакторов с масляной системой охлаждения.	2	1
7.	Обслуживание и ремонт электрооборудования распределительных устройств.	2	1
8.	Обслуживание и ремонт сетевых сооружений.	2	1
9.	Оперативная документация при эксплуатации систем электроснабжения. Требования к работе с персоналом систем электроснабжения.	2	1

Таблица 9 - Перечень тем для самостоятельной подготовки

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
	Организация эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия.	8	10
2.	Принципы построения схем электрических соединений энергообъектов.	8	10
3.	Графики электрических нагрузок.	8	10
4.	Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и сетей.	8	10
5.	Обслуживание и ремонт генераторов, синхронных компенсаторов и шунтирующих реакторов с масляной системой охлаждения.	8	10
6.	Обслуживание и ремонт генераторов, синхронных компенсаторов и шунтирующих реакторов с масляной системой охлаждения.	8	10
7.	Обслуживание и ремонт электрооборудования распределительных устройств.	8	10
8.	Обслуживание и ремонт сетевых сооружений.	8	10
9.	Оперативная документация при эксплуатации систем электроснабжения. Требования к работе с персоналом систем электроснабжения.	8	12

Таблица 10 - Перечень примерных тем курсовой работы /проекта (учебным планом не предусмотрено)

Таблица 11 - Расчетно-графические работы (РГР)

№ п/п	Наименование расчетно-графических работ	Семестр	
		Очная курс 4	Заочная курс 5
1	См. методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Организация эксплуатации и ремонта систем электроснабжения» для ОФО	7	
2	См. методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Организация эксплуатации и ремонта систем электроснабжения» для ЗФО		1

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

1. «Электроэнергетика», методические указания к лабораторным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

2. «Электроэнергетика», методические указания и задания к самостоятельной работе для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

3. «Электроэнергетика», методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

4. «Электроэнергетика», методические указания и задания к расчетно-графическим работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

5. «Электроэнергетика», методические указания и задания к контрольным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

6. «Электроэнергетика», методические указания и задания к курсовому проекту для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

## **7. Фонд оценочных средств**

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 литературы**

### ***Основная литература***

1. Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для вузов / Б. И. Кудрин. - 2-е изд. - Москва : Интермет Инжиниринг, 2006. - 670 с. - ISBN 5-89594-128-1 : 495-00. / Библиотечный фонд МГТУ – 97 экз.

2. Макаров Е. Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей : учебник / Е. Ф. Макаров; М-во образования РФ, Ин-т развития проф. образования. - Москва : Academia : ИРПО, 2003. - 441, [1] с. - (Профессиональное образование. Электротехника). - ISBN 5-7695-1076-5. - ISBN 5-8222-0143-1 : 260-50. / Библиотечный фонд МГТУ – 10 экз.

3. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учеб. пособие для вузов / Н. К. Полуянович. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 395 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 390. - ISBN 978-5-8114-1201-3 : 755-04. / Библиотечный фонд МГТУ – 5 экз.

### ***Дополнительная литература***

1. Костин В. Н. Электроэнергетические системы и сети : учеб. пособие для студентов образоват. орг., обучающихся по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / В. Н. Костин. - Санкт-Петербург : Триц. мост, 2015. - 304 с. : ил. - Библиогр.: с. 290. - ISBN 978-5-4377-0048-8 : 304-00. / Библиотечный фонд МГТУ – 1 экз.

2. Петрова Н. Е. Практикум по электротехническому и конструкционному материаловедению : метод. указания к практ. работам по дисциплине "Электротехническое и конструкционное материаловедение" для направления подгот. 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Н. Е. Петрова; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. технологии металлов и судоремонта ; [сост. Н. Е. Петрова]. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. - 146 с. - 299-19. / Библиотечный фонд МГТУ – 19 экз.

3. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подгот. 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" / А. Е. Веселов, А. С. Карпов, Г. П. Фастий, В. В. Ярошевич; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т" ; ФГБУН Центр физико-техн. проблем энергетики Севера КНЦ РАН. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,5 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2015 г. - Библиогр.: с. 132-134. / Библиотечный фонд МГТУ – 10 экз.

4. Власов А. Б. Тепловизионная диагностика электротехнических комплексов и систем : учебно-методическое пособие для курсантов и студентов по дисциплинам «Судовая электроника и силовая преобразовательная техника», «Судовая электроника и силовая преобразовательная техника», "Научные исследования в области судового электрооборудования и средств автоматики", "Основы экспериментальных исследований" для технических специальностей / А. Б. Власов, К. Б. Аллояров; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,16 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2019. - 134 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.  
[http://elib.mstu.edu.ru/2019/M\\_19\\_77.pdf](http://elib.mstu.edu.ru/2019/M_19_77.pdf)

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

### а) электронные образовательные ресурсы (ЭОР):

- Российское образование. Федеральный образовательный портал - Режим доступа: [www.edu.ru](http://www.edu.ru);
- Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mon.gov.ru>;
- Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>;
- Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http:// www. parvo.gov.ru](http://www.parvo.gov.ru);
- ОДУ Северо-Запада [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.soups.ru/index.php?id=odu\\_northwest](https://www.soups.ru/index.php?id=odu_northwest)
- ПАО «Россети» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.rosseti.ru/about/company/>

### б) электронно-библиотечные системы (ЭБС):

Таблица 12-ЭБС

№ п/п	Дисциплина	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность/срок действия договора
1.	Монтаж и эксплуатация электроустановок промышленных предприятий	<a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет / 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». Протокол заседания кафедры ЭЭ от 17.05.2019 г. №9
2.	Монтаж и эксплуатация электроустановок промышленных предприятий	<a href="https://www.iprbookshop.ru">https://www.iprbookshop.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет/ 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». Протокол заседания кафедры ЭЭ от 17.05.2019 г. №9
--	--	--	--	---

в) URL: <http://lib.mstu.edu.ru/MegaPro/Web>

### 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)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010)
3. Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating, Service Contract 9A1518564 от 04.12.2009 (договор №32/352 от 15.12.2009)
4. Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.0.4 , номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 (договор №26/32/277 от 15.11.2012)
5. MathWorks MATLAB 2009 /2010 License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356) от 10.12.2009)
6. Microsoft Visual Studio 2010 Professional – участие в академической программе Microsoft Imagine Premium (700514554) (счет (договор-оферта) №Tr000159698 от 18.05.2017 г.)
7. Программное обеспечение «АСОП-Эксперт», лицензионный договор № 41/17-04/2017/16 от 07.12.2017.
8. «Тренажер по оперативным переключениям» МОДУС версия 5.2 – лицензионный договор № Э-36-2011 от 27.11.2011.
9. Программное обеспечение «АСОП Наставник» – договор № 12-09-АН от 22.01.2009.
10. Программное обеспечение «Коммутационное оборудование на напряжение свыше 1000 В» - ООО Студио Конкр - Договор № 18/2006 от 12.12.06.
11. Программное обеспечение «Программно-информационный комплекс АСОП-Инфосреда» - ЗАО Энергетические тех - Договор № 2/2007 от 22.01.07.
12. Программное обеспечение Компьютерный тренажер действий эксплуатационного персонала ГЭС - ОАО ЛьвовОР - Договор № 2004.2 от 17.09.2004.
13. Операционная система Microsoft Windows XP Professional ver 2002 Service Pack 3, лицензия №44335756 от 29.07.2008 г. (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
14. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)
15. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010 г.)
16. Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x (сетевая версия), номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 (договор 26/32/277 от 15 ноября 2012 г.)

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

Таблица 13 - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
---------	---	---

1.	<p><b>406С</b> Лаборатория основ управления и оптимизации режимов. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, коллоквиумов, практикумов), выполнения курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации г.Мурманск, ул. Советская, д.14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аудиторная доска - 1 шт.;</li> <li>– посадочных мест – 30;</li> <li>– учебный лабораторный стенд НТЦ – 10.10 «Электроснабжение промышленных предприятий».</li> </ul>
2.	<p><b>408С</b> Лаборатория моделирования режимов работы электрических сетей. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), выполнения курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации г.Мурманск, ул. Советская, д.14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аудиторная доска - 1 шт.;</li> <li>– посадочных мест – 24.</li> </ul>
3.	<p><b>113С</b> Лаборатория электрических машин и аппаратов. Лаборатория электрооборудования электрической части станций и подстанций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), выполнения курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. г.Мурманск, ул. Советская, д.14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аудиторная доска - 1 шт.;</li> <li>– посадочных мест – 24;</li> <li>– стенд лабораторный «Электрические аппараты» (стендовое исполнение, ручная версия). Тип ЭА1-С-Р</li> </ul>
4.	<p><b>308С</b> Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– персональные компьютеры Intel i3-7100, 16Гб ОЗУ - 15 шт.;</li> <li>– компьютерные столы – 15 шт.;</li> <li>– учебные столы – 8 шт.</li> </ul> <p>Посадочных мест – 31.</p>
5.	<p><b>423С</b> Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г.Мурманск, ул. Советская, д.14 (корпус «С»)</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью для хранения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сейфы – 3 шт.;</li> <li>– шкафы – 2 шт.;</li> <li>– тумбы – 2 шт.;</li> <li>– посадочные места – 4 шт.;</li> <li>– столы – 3 шт.</li> </ul>
6.	<p><b>201С</b> Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– доска аудиторная – 1 шт.</li> <li>– персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.</li> </ul> <p>Посадочных мест – 15</p>

Таблица 14 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет» и «зачет с оценкой»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	<b>Посещение лекций (8 лекций)</b>	44	70	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (2 лекции) 25 % - 18 баллов; (6 лекции) 75% - 52 балла; (8 лекций) 100 % - 70 балла			
2.	<b>Выполнение практических работ (8 пр.)</b>	12	20	По расписанию
	Выполнение практической работы в срок - 5 балла, не в срок – 3 балла			
3.	<b>РГР (1)</b>	4	10	
	Отлично – 10 баллов, хорошо – 8 балла, удовлетворительно – 4 балла			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	Зачетная неделя
<b>Промежуточная аттестация «зачет» / «зачет с оценкой»</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	Зачетная неделя
	<p>1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</p> <p>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:</p> <p>91 - 100 баллов - оценка «5»  81-90 баллов - оценка «4»  60- 80 баллов - оценка «3»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			
	<b>ИТОГО за дисциплину</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	

Таблица 15 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет/зачет с оценкой) заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца

ФИО	Количество баллов			
	Посещение лекций - 8 (44 -70 баллов)	Выполнение практических работ - 4 (12-20 балла)	Выполнение РГР - 1 (8 -20 баллов)	Итого (60-100)

Таблица 16 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - курсовая работа/проект) (учебным планом не предусмотрено)

Таблица 17 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – экзамен) (учебным планом не предусмотрено)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	<b>Посещение лекций (8 лекций)</b>	32	36	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (2 лекции) 25 % - 9 баллов; (6 лекции) 75% - 27 баллов; (8 лекций) 100 % - 36 балла			
2.	<b>Выполнение лабораторных работ (6 лаб.)</b>	6	12	По расписанию
	Выполнение одной ЛР – 2 балла, не в срок – 1 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
3.	<b>Защита лабораторных работ</b>	8	12	По расписанию
	Защита одной ЛР – от 2 до 4 баллов. Отличная защита– 2 балла, хорошая, удовлетворительно – 1 балл			
4.	<b>Выполнение практических работ (4 пр.)</b>	12	16	По расписанию
	Выполнение практической работы в срок – 4 балла, не в срок – 3 балла			
5.	<b>Контрольные работы (1)</b>	2	4	

	Отлично – 4 балла, хорошо – 3 балла, удовлетворительно – 2 балл			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	Зачетная неделя
	<b>Промежуточная аттестация</b>			
	<b>Экзамен</b>	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов			
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	
	<p><b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p><b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b>  91 - 100 баллов - оценка «5»  81-90 баллов - оценка «4»  70- 80 баллов - оценка «3»  69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			

Таблица 18 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен) заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца(учебным планом не предусмотрено)

ФИО	Количество баллов					Итого (60-80)
	Посещение лекций - 8 (32 -36 баллов)	Выполнение лабораторных работ - 6 (6-12 баллов)	Защита лабораторных работ -6 (8 -12 баллов)	Выполнение практических работ -4 (12-16 баллов)	Контрольные работы -1 (2-4 балла)	