

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»**  
**в г. Апатиты**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.4.1 Электроснабжение**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы**  
**по направлению подготовки**

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
**направленность (профиль) «Высоковольтные электроэнергетика и**  
**электротехника»**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2016**

год набора

**Составитель:**

Морозов И.Н., канд. техн. наук,  
доцент кафедры физики, биологии и  
инженерных технологий

Утверждено на кафедре физики, биологии и  
инженерных технологий  
(протокол № 1 от 24 января 2017 г.)  
Зав. кафедрой



Николаев В. Г.

подпись

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** – получение знаний по организационным, нормативно-правовым, методическим, техническим, научным подходам по обеспечению радиационной безопасности радиационных объектов, персонала, и окружающей среды, защиты населения при использовании атомной энергии в различных целях и при чрезвычайных ситуациях; применение полученных знаний на практике.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- принципы радиационной безопасности;

**Уметь:**

- подбирать и рассчитывать оборудование для безопасной работы АЭС, выбирать и разрабатывать схемы системы радиационной безопасности;

**Владеть:**

- терминологией в области системы радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании системы радиационной безопасности.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)
- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2)
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7)

## **3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Данная дисциплина относится к вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Высоковольтные электроэнергетика и электротехника» и является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины базируется и дополняет материал дисциплин: «Высоковольтные и электротехнологические процессы и аппараты», «Электрические станции и подстанции».

## **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц или 180 часов (из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интер-активной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
3	6	5	180	34	34	-	68	17	76	-	36	Экзамен
<b>Итого:</b>		<b>5</b>	<b>180</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>68</b>	<b>17</b>	<b>76</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>Экзамен</b>

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Введение. Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности.	3	3	-	6	-	6	-
2.	Потребление электроэнергии. Основные типы электроприемников и режимы их работы.	3	3	-	6	-	6	-
3.	Электрические нагрузки. Методы расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных значений нагрузок.	3	3	-	6	1	6	-
4.	Распределение электрической энергии. Режимы электропотребления в системах электроснабжения различного назначения.	3	3	-	6	2	6	-
5.	Установки внутреннего освещения.	3	3	-	6	2	6	-
6.	Потребительские трансформаторные подстанции	3	3	-	6	2	6	-
7.	Компенсация реактивной мощности	3	3	-	6	-	6	-
8.	Аварийные режимы распределительных сетей	3	3	-	6	2	6	-

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
9.	Защита распределительных сетей	3	3	-	6	2	6	
10.	Режимы нейтрали распределительных сетей	3	3	-	6	2	6	
11.	Качество электроэнергии в системах электроснабжения.	2	2	-	4	2	8	
12.	Учет электроэнергии. Методы анализа надежности в системах электроснабжения.	2	2	-	4	2	8	
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>38</b>	<b>17</b>	<b>76</b>	<b>Экзамен</b>

### Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение. Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности.	Дисциплина "Электроснабжение" - цель, предмет и задачи. Место научно-технической дисциплины "Электроснабжение" в научной и производственной деятельности. Термины и определения. Основная, вспомогательная литература и периодическая печать. Техническая документация и нормативная литература
2	Потребление электроэнергии. Основные типы электроприемников и режимы их работы.	Потребители электроэнергии. Группы потребителей, их характеристики. Промышленные предприятия, сельскохозяйственные объекты, бытовые потребители. Оценочные и количественные показатели потребления электроэнергии. Уровни системы электроснабжения. Нормативные документы в области потребления электроэнергии.
3	Электрические нагрузки. Методы расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных значений нагрузок.	Понятие электрической нагрузки и мощности. Графики, показатели графиков электрических нагрузок. Различные виды представления электрической мощности и нагрузки. Понятие о максимуме нагрузки. Методы расчета электрической нагрузки. Область применения различных методов расчета.
4	Распределение электрической энергии. Режимы электропотребления в системах электроснабжения различного назначения.	Распределение электроэнергии. Распределительные и питающие электрические сети различных объектов. Требования, предъявляемые к распределительным сетям. Типовые схемы распределительных сетей. Оборудование распределительных сетей, выбор оборудования. Проводники и устройства распределения.

5	Установки внутреннего освещения.	Современные источники света и светильники. Светотехнические расчеты. Осветительные сети. Схемы питания, напряжения, расчетная нагрузка осветительной установки. Методы расчета осветительных сетей.
6	Потребительские трансформаторные подстанции	Преобразование электроэнергии. Выбор количества и мощности силовых трансформаторов; нагрузочная способность трансформаторов; конструкция и схемы КТП; схемы питания КТП.
7	Компенсация реактивной мощности	Понятие, роль реактивной мощности в распределительных сетях. Баланс и задача компенсации реактивной мощности. Источники реактивной мощности.
8	Аварийные режимы распределительных сетей	Виды КЗ; допущения при расчете; Расчетная схема и схема замещения, параметры схемы замещения. Расчет несимметричных КЗ;
9	Защита распределительных сетей	Современные аппараты защиты. Основные характеристики аппаратов защиты. Маркировка. Выбор и проверка автоматических выключателей, предохранителей, построение карты селективности.
10	Режимы нейтрали распределительных сетей	Режимы нейтрали в сетях выше 1 кВ и до 1 кВ, особенности и условия выбора; заземление и зануление; рабочие и защитные нулевые проводники; нормативные сопротивления заземляющих устройств
11	Качество электроэнергии в системах электроснабжения.	Требования к качеству и показатели качества электроэнергии. Нормативные документы в области качества электроэнергии. Регулирование напряжения в распределительных сетях.
12	Учет электроэнергии. Методы анализа надежности в системах электроснабжения.	Потери мощности и электроэнергии; время максимальных потерь; пути снижения потерь электроэнергии. Цели виды и средства учета электроэнергии; электробалансы на предприятиях; пути снижения электропотребления; экономия электроэнергии.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература:**

1. Титков В. В. Физические основы техники высоких напряжений, сильных магнитных полей и токов: учебное пособие - Издательство Политехнического университета, 2011, 185 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=362996](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=362996)
2. Стрельников Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие НГТУ, 2013, 100 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=228801](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=228801)

### **б) дополнительная литература:**

1. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения: - ФОРУМ, ИНФРА-М 2004, 214 с.:ил

2. Привалов Е. Е. Электробезопасность. В 3-х ч. Ч. 3. Защита от напряжения прикосновения и шага: учебное пособие - Агрус, 2013, 156 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=232924](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=232924)
3. Ольховский В. Я. Системы электроснабжения: учебник - НГТУ, 2015, 262 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=438343](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438343)
4. Калинин В. Ф. Надёжность систем электроснабжения: учебное пособие - Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011, 81 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=277978](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277978)

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

- 1) Microsoft Windows.
- 2) Microsoft Office / LibreOffice.

### **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

### **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

1. Электронная база данных Scopus.

#### **7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс  
<http://www.consultant.ru/>
2. Электронный справочник "Информιο" для высших учебных заведений  
<http://www.informio.ru/>

#### **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КА- ФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

#### **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.