

**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.ОД.6 Проектирование электрических устройств**

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

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

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
**направленность (профиль) Электропривод и автоматика**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля))

**высшее образование – бакалавриат**

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

**бакалавр**

квалификация

**заочная**

форма обучения

**2016**

год набора

**Составитель:** Кузнецов Н.М.,  
к.т.н., доцент кафедры физики,  
биологии и инженерных технологий

Утверждено на заседании кафедры физики,  
биологии и инженерных технологий  
(протокол № 1 от «24» января 2017 г.)

Зав. кафедрой



подпись

Николаев В.Г.

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** - Целью дисциплины является овладение основами системного подхода при инвестиционном проектировании электрической части промышленных объектов – от электроустановок до техноценозов.

После изучения дисциплины студент должен

**Знать:**

- методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений ;
- основы инженерного проектирования технических объектов;

**Уметь:**

- применять методы создания и анализа моделей, прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;
- использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования ;

**Владеть:**

- способностью использовать полученные технические задания для оптимального решения задач проектирования и эксплуатации электрохозяйства предприятий, организаций и учреждений;
- способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства.

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

способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);

способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2);

способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9).

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

Дисциплина относится к профессиональному циклу, имеет логическую связь со следующими дисциплинами изучаемыми в предыдущих семестрах: высшая математика, физика, спецматематика, электрические машины, без успешного прохождения данных курсов дальнейшее изучение дисциплины Электрический привод не представляется возможным, а также с дисциплинами изучаемыми в последующих семестрах: моделирование в технике, компьютерная и микропроцессорная техника в исследовании и управлении электропривода

Необходимыми входными знаниями для успешного освоения дисциплины являются знания методов решения дифференциальных уравнений, решения интегралов, знания разделов физики - электричество и механика.

## **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 3 зачетные единицы или 108 часов.

(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЭТ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивных формах	Кол-во часов на СРС	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ				
4,5	8,9	3	108	4	-	4	8		96	Зачет
<b>итого</b>		3	108	4	-	4	8		96	<b>Зачет</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
		ЛК	ПР	ЛБ			
1.	Основы методологии проектирования	0.4	-	0.4	0.8	-	9,6
2.	Общие сведения о проектировании электротехнических устройств	0.4	-	0.4	0.8	-	9,6
3.	Процедуры и методы на этапе разработки технического задания	0.4	-	0.4	0.8	-	9,6
4.	Методы выбора варианта решения	0.4	-	0.4	0.8	-	9,6
5.	Основы параметрического синтеза электротехнических устройств	0.4	-	0.4	0.8	-	9,6
6.	Организация разработки и внедрения САПР	0.4	-	0.4	0.8	-	9,6
7.	Современные особенности проектирования	0.4	-	0.4	0.8	-	9,6
8.	Проектирование электрической части промышленного предприятий	0.4	-	0.4	0.8	-	9,6
9.	Тепловые режимы ЭТУ	0.4	-	0.4	0.8	-	9,6
10.	Электромагнитная совместимость электротехнических устройств	0.4	-	0.4	0.8	-	9,6
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>96</b>
	<b>Зачет:</b>	<b>4</b>					

### *1. Основы методологии проектирования*

Проектирование как сфера человеческой деятельности. Проектирование и теория познания. Принципы проектирования. Жизненный цикл технических объектов. Процедурная модель проектирования.

### *2. Общие сведения о проектировании электротехнических устройств*

Классификация объектов проектирования. Классификация параметров электротехнических устройств (ЭТУ). Показатели качества ЭТУ. Задачи и методы проектирования. Математические модели ЭТУ.

### *3. Процедуры и методы на этапе разработки технического задания*

Определение потребности в проектировании. Выбор целей проектирования. Определение основных признаков ЭТУ.

### *4. Методы выбора варианта решения*

Основы поиска технических решений. Эвристические методы поиска. Морфологический и автоматизированный методы синтеза технических решений. Методы и принципы решений изобретательских задач.

Постановка задачи. Нормирование показателей качества. Принципы и методы построения обобщенных критериев оптимальности. Основы функционально-стоимостного анализа. Функция полезности. Методологические аспекты принятия решения. Анализ принятого варианта решения

### *5. Основы параметрического синтеза электротехнических устройств*

Постановка задачи. Классификация методов математического программирования. Необходимые условия экстремума. Методы одномерной и безусловной оптимизации. Основы общего параметрического

синтеза. Задачи оптимизации с учетом допусков. Метод сужающихся областей. Практические рекомендации по решению задач параметрического синтеза ЭТУ на этапах разработки эскизного и технического проектов.

### *6. Организация разработки и внедрения САПР*

Основы построения САПР. Организация технического, программного и информационного обеспечения САПР. Состояние и перспективы разработки САПР ЭТУ.

### *7. Современные особенности проектирования*

Тендер и бейсик-проект. Техничко-коммерческое предложение. Составление бизнес-плана.

### *8. Проектирование электрической части промышленного предприятия*

Задачи электриков-проектировщиков. Техничко-экономическое обоснование принимаемых решений. Структура выполнения рабочей документации. Размещение оборудования системы электроснабжения в производственных зданиях, типовые зоны. Размещение и компоновка цеховых трансформаторных и преобразовательных подстанций. Конструктивное исполнение главных понизительных подстанций.

### *9. Тепловые режимы ЭТУ*

Основные источники тепла в ЭТУ, методы расчета тепловых режимов. Уравнение теплового баланса и его решение. Классы изоляции, износ и срок службы оборудования ЭТУ.

### *10. Электромагнитная совместимость электротехнических устройств*

Понятие электромагнитной совместимости (ЭМС). Регламент по ЭМС. Основные определения, физические причины и классификация электромагнитных помех (ЭМП). Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП. Защитное и рабочее заземление в электротехнических установках.

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

### **Основная литература:**

1. Богуш, М.В. Проектирование пьезоэлектрических датчиков на основе пространственных электротермоупругих моделей / М.В. Богуш ; под ред. А.Е. Панина. - Москва : Техносфера, 2015. - 324 с. : ил., схем. - (Пьезоэлектрическое приборостроение. Том IX). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-371-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273785>

### **Дополнительная литература:**

2. Галицков, С.Я. Компьютерное проектирование электроустановок зданий и предприятий стройиндустрии : учебное пособие / С.Я. Галицков, В.В. Сабуров. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. - 258 с. - ISBN 978-5-9585-0450-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142968>
3. Федотов, В.П. Проектирование микропроцессорных защит генераторов и блоков генератор-трансформатор : учебно-методическое пособие / В.П. Федотов, Л.А. Федотова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2015. - 225 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1289-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276026>

## **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 "Информо" для высших учебных заведений  
<http://www.informio.ru/>

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

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.