

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.09 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

2019

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 № 9 от 30 мая 2019 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:

- способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-4)

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: «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	-	76	-	36	Экзамен

Итого:	5	180	34	34	-	68	-	76	-	36	Экзамен
---------------	----------	------------	-----------	-----------	----------	-----------	----------	-----------	----------	-----------	----------------

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.	2	-	-	2	-	6	-
2.	Потребление электроэнергии. Основные типы электроприемников и режимы их работы.	2	-	-	2	-	6	-
3.	Электрические нагрузки. Методы расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных значений нагрузок.	4	4	-	8	-	6	-
4.	Распределение электрической энергии. Режимы электропотребления в системах электроснабжения различного назначения.	2	4	-	6	-	6	-
5.	Установки внутреннего освещения.	4	4	-	8	-	6	-
6.	Потребительские трансформаторные подстанции	4	4	-	8	-	6	-
7.	Компенсация реактивной мощности	4	4	-	8	-	8	
8.	Аварийные режимы распределительных сетей	4	4	-	8	-	6	
9.	Защита распределительных сетей	2	4	-	6	-	8	
10.	Режимы нейтрали распределительных сетей	2	2	-	4	-	6	
11.	Качество электроэнергии в системах электроснабжения.	2	2	-	4	-	6	
12.	Учет электроэнергии. Методы анализа надежности в системах электроснабжения.	2	2	-	4	-	6	
	Итого:	34	34	-	68	-	76	36

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
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

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
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
4. Калинин В. Ф. Надёжность систем электроснабжения: учебное пособие - Издательство ФГБОУ ВПО «НГТУ», 2011, 81 с. - [Электронный ресурс]. - URL: 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 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.

**Приложение 1 к РПД Электроснабжение
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) «Высоковольтные
электроэнергетика и электротехника»
Форма обучения – очная
Год набора - 2019**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
3.	Направленность (профиль)	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника
4.	Дисциплина (модуль)	Электроснабжение
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2019

1. Методические рекомендации.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические / семинарские занятия.

1.1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа

или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

1.2. Методические рекомендации по подготовке к семинарским (практическим занятиям)

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля

подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.3. Методические рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано

указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета

Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к зачету включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а также основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.5. Методические рекомендации по подготовке доклада

Алгоритм создания доклада:

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада

- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов

1.6. Методические рекомендации по созданию презентации

Алгоритм создания презентации:

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Требования к оформлению и представлению презентации:

- 1. Читательность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
 - 2. Тщательно структурированная информация.
 - 3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
 - 4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
 - 5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
 - 6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
 - 7. Графика должна органично дополнять текст.
- Выступление с презентацией длится не более 10 минут

1.7 Рекомендации по составлению опорного конспекта

Опорный конспект – это развернутый план ответа на теоретический вопрос. Правильно составленный опорный конспект должен содержать все то, что в процессе ответа будет устно обозначено. Это могут быть схемы, графики, таблицы.

Основные требования к содержанию опорного конспекта: полнота (в нем должно быть отражено все содержание вопроса) и логически обоснованная последовательность изложения.

Основные требования к форме записи опорного конспекта:

- 1) Лаконичность.

Опорный конспект должен быть минимальным, чтобы его можно было воспроизвести за 6 – 8 минут. По объему он должен составлять примерно один полный лист.

- 2) Структурность.

Весь материал должен располагаться малыми логическими блоками, т.е. должен содержать несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или строчными пробелами.

- 3) Акцентирование.

Для лучшего запоминания основного смысла опорного конспекта, главную идею выделяют рамками различных цветов, различным шрифтом, различным расположением слов (по вертикали, по диагонали).

- 4) Унификация.

При составлении опорного конспекта используются определённые аббревиатуры и условные знаки, часто повторяющиеся в курсе данного предмета.

- 5) Автономия.

Каждый малый блок (абзац), наряду с логической связью с остальными, должен выражать законченную мысль, должен быть аккуратно оформлен (иметь привлекательный вид).

6) Оригинальность.

Опорный конспект должен быть оригинален по форме, структуре, графическому исполнению, благодаря чему, он лучше сохраняется в памяти. Он должен быть наглядным и понятным.

7) Взаимосвязь.

Текст опорного конспекта должен быть взаимосвязан с текстом учебника, что также влияет на усвоение материала.

Примерный порядок составления опорного конспекта

1) Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.

2) Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.

3) Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.

4) Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.

5) Составление опорного конспекта.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на официальном сайте филиала МАГУ в г. Апатиты.

2. Планы практических занятий

Раздел 1,2 Электроприемники различных объектов

Занятия 1-2:

Термины и определения. основополагающие нормативные документы. Электроприемники различных отраслей промышленности, городов и сельского хозяйства.

Литература: [1-16-37 ,2-18-24]

Вопросы для групповой дискуссии:

1. Особенности электроснабжения промышленных предприятий.
2. Понятие электроустановки, приемника эл. энергии.
3. Систематизация потребителей электроэнергии.
4. Режимы работы электроприемников.
5. Понятие о максимуме средней нагрузки.
6. Коэффициенты, характеризующие режим работы электроприемников.
7. Категории электропотребителей по надежности электроснабжения
8. Требования к надежности электроснабжения.
9. Виды возможного ущерба от перерыва в электроснабжении.
10. Способы определения ущерба

Раздел 3,4 Определение электрических нагрузок. Выполнение расчета электрических нагрузок различных групп потребителей. Оборудование распределительных сетей. Номенклатура проводников и распределительных устройств.

Занятия 3-4

Литература: [1-38-57 ,2-24-34]

Вопросы для групповой дискуссии:

1. Основные рассчитываемые параметры.
2. Классификация распределительных электрических сетей.
3. Характеристика производственных помещений
4. Схемы цеховых сетей.

5. Материалы выполнения цеховых сетей.
6. Распределительные устройства сетей низкого напряжения.
7. Методы выбора сечения проводников цеховых эл. сетей.

Раздел 5,6 Выбор токоведущих элементов, проектирование осветительной установки. Современное светотехническое оборудование. Номенклатура источников света, светотехнической арматуры. Выполнение расчета осветительной установки. Производители оборудования потребительских ТП. Схемы и конструктивные решения потребительских ТП.

Занятия 5-9

Литература: [1-58-77 ,2-35-52]

Раздел 6,7 Проектирование потребительской трансформаторной подстанции. Современное состояние рынка устройств КРМ. Номенклатура устройств КРМ. Выполнение расчета КРМ.

Занятия 10-11

Литература: [1-79-105 ,2-54-73]

Вопросы для групповой дискуссии:

1. Характеристики современных источников света.
2. Схемы включения современных ламп.
3. Методы светотехнического расчета помещения.
4. Метод коэффициента использования светового потока.
5. Расчетные и справочные данные при светотехническом расчете.
6. Выбор трассы линий осветительной установки.
7. Составление схемы осветительной сети.
8. Особенности питания осветительной установки
9. Особенность расчета сетей с газоразрядными лампами.
10. Питание аварийного освещения.

Раздел 7,9 Расчет токов короткого замыкания. Актуальная нормативная документация в области расчета ТКЗ. Выполнение расчета ТКЗ. Номенклатура аппаратов защиты. Выбор аппаратов защиты распределительных сетей.

Занятия 12-14

Литература: [1-105-137 ,2-74-86]

Вопросы для групповой дискуссии:

1. Задача компенсации реактивной мощности.
2. Баланс реактивной мощности в цеховой сети.
3. Источники реактивной мощности.
4. Охарактеризуйте виды КЗ в распределительных сетях.
5. Каковы допущения при расчете токов КЗ в сетях.
6. Схема замещения для цеховой сети.
7. Расчет несимметричных токов КЗ, виды последовательностей.
8. Основные принципы защиты сетей.
9. Характеристики аппаратов для защиты цеховых сетей
10. Требования к аппаратуре для защиты сетей.
11. Выбор типа аппарата и его рабочих характеристик.
12. Проверка выбранного аппарата защиты.

Раздел 10-12 Защита электрических сетей. Расчет заземляющего устройства. Современное состояние вопроса – практические решения. Показатели качества. Различные направления оценки качества электроэнергии. Современные приборы учета электроэнергии. Этапы развития приборов учета электроэнергии.

Занятия 15-17

Литература: [1-137-179 ,2-87-98]

Вопросы для групповой дискуссии:

1. Назовите основные виды заземления нейтрали в распределительных сетях.
2. Приведите основные схемы заземления нейтрали.
3. Каковы особенности работы распределительных сетей с различным режимом заземления нейтрали.
4. Основные нормативные документы в области качества напряжения.
5. Требования к качеству электроэнергии.
6. Кондиционирование напряжения в цеховых сетях.
7. Современные средства учета электрической энергии.
8. Организация учета электроэнергии в распределительных сетях

**Приложение 2 к РПД Электроснабжение
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) «Высоковольтные
электроэнергетика и электротехника»
Форма обучения – очная
Год набора - 2019**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
3.	Направленность (профиль)	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника
4.	Дисциплина (модуль)	Электроснабжение
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2019

2. Перечень компетенций

- способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-4)

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Введение. Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности.	ПК-4	физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств	1. рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения; 2. составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности;	навыками практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения	Доклад Групповая дискуссия
Потребление электроэнергии. Основные типы электроприемников и режимы их работы.	ПК-4				Доклад Групповая дискуссия
Электрические нагрузки. Методы расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных значений нагрузок.	ПК-4				Доклад Групповая дискуссия
Распределение электрической энергии. Режимы электропотребления в системах электроснабжения различного назначения.	ПК-4				Доклад Групповая дискуссия
Установки внутреннего освещения.	ПК-4				Доклад Групповая дискуссия
Потребительские трансформаторные подстанции	ПК-4				Доклад Групповая дискуссия
Компенсация реактивной мощности	ПК-4				Доклад Групповая дискуссия
Аварийные режимы распределительных сетей	ПК-4				Доклад Групповая дискуссия
Защита распределительных сетей	ПК-4				Доклад Групповая дискуссия
Режимы нейтрали распределительных сетей	ПК-4				Доклад Групповая дискуссия
Качество электроэнергии в системах электроснабжения.	ПК-4				Доклад Групповая дискуссия
Учет электроэнергии. Методы анализа надежности в системах электроснабжения.	ПК-4				Доклад Групповая дискуссия

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1 Критерии оценки доклада

Баллы	Характеристики ответа студента
5	<ul style="list-style-type: none">- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;- делает выводы и обобщения;- свободно владеет понятиями
4	<ul style="list-style-type: none">- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;- не допускает существенных неточностей;- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;- аргументирует научные положения;- делает выводы и обобщения;- владеет системой основных понятий
3	<ul style="list-style-type: none">- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;- допускает несущественные ошибки и неточности;- испытывает затруднения в практическом применении знаний;- слабо аргументирует научные положения;- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;- частично владеет системой понятий
1	<ul style="list-style-type: none">- студент не усвоил значительной части проблемы;- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;- испытывает трудности в практическом применении знаний;- не может аргументировать научные положения;- не формулирует выводов и обобщений;- не владеет понятийным аппаратом

4.2 Групповая дискуссия (устные обсуждения проблемы или ситуации)

Критерии оценивания	Баллы
<ul style="list-style-type: none">• обучающийся ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без ошибок;• при ответе студент демонстрирует связь теории с практикой.	5
<ul style="list-style-type: none">• обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в проблеме обсуждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности;• ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный.	3
<ul style="list-style-type: none">• обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не может доказательно обосновать свои суждения;	1

- | | |
|--|--|
| • обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала. | |
|--|--|

4.3 Подготовка опорного конспекта

Подготовка материалов опорного конспекта является эффективным инструментом систематизации полученных студентом знаний в процессе изучения дисциплины.

Составление опорного конспекта представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала лекции, темы учебника. Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику, используя символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта – облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) — опорные сигналы. Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др.

Критерии оценки опорного конспекта	Максимальное количество баллов
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины только в текстовой форме;	5
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины в текстовой форме, которая сопровождается схемами, табличной информацией, графиками, выделением основных мыслей с помощью цветов, подчеркиваний.	10

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

5.1 Примерные темы докладов

1. Электроснабжения промышленных предприятий особенности и принципы обеспечения.
2. Токовые цепи, принципы построения.
3. Осветительные сети, способы организации правила эксплуатации.
4. Короткие замыкания, причины возникновения. Основные принципы защиты сетей.
5. Современные средства учета электрической энергии.
6. Методы выбора сечения проводников цеховых эл. сетей.
7. Систематизация потребителей электроэнергии.
8. Схемы включения современных ламп.
9. Требования к аппаратуре для защиты сетей.

5.2 Вопросы итогового контроля 7 семестра

Раздел 1

Особенности электроснабжения промышленных предприятий.

Понятие электроустановки, приемника эл. энергии.

Режимы работы электроприемников.

Особенности работы типовых электроприемников в СЭС ПП.

Раздел 2

Особенности типовых графиков нагрузок различных отраслей промышленности.

Понятие о максимуме средней нагрузки.
Коэффициенты, характеризующие режим работы электроприемников.
Категории электропотребителей по надежности электроснабжения
Требования к надежности электроснабжения.
Виды возможного ущерба от перерыва в электроснабжении.
Способы определения ущерба

Раздел 3

Действующие методы расчета электрических нагрузок.
Ретроспектива методов расчета электрических нагрузок.
Основные рассчитываемые параметры.

Раздел 4

Классификация распределительных электрических сетей.
Характеристика производственных помещений
Схемы цеховых сетей.
Материалы выполнения цеховых сетей.
Распределительные устройства сетей низкого напряжения.
Методы выбора сечения проводников цеховых эл. сетей.
Особенности выбора сечения эл. проводников в зависимости от условия прокладки.

Раздел 5

Современные источники света.
Характеристики современных источников света.
Ассортимент светильников.
Методы светотехнического расчета помещения.
Метод коэффициента использования светового потока.
Точечный метод расчета.
Расчетные и справочные данные при светотехническом расчете.
Аварийное освещение
Выбор трассы линий осветительной установки.
Составление схемы осветительной сети.
Особенности питания осветительной установки
Расчет осветительной сети по потерям напряжения, на минимум расхода проводни-
кового материала.
Особенность расчета сетей с газоразрядными лампами.
Питание аварийного освещения.

Раздел 6

Выбор количества и мощности силовых трансформаторов.
Нагрузочная способность трансформаторов.
Виды и схемы распределительных устройств НН.

5.3 Вопросы итогового контроля 8 семестра

Раздел 7

Задача компенсации реактивной мощности.
Баланс реактивной мощности в цеховой сети.
Источники реактивной мощности.
Определение типа и мощности компенсирующего устройства.

Раздел 8

Охарактеризуйте виды КЗ в распределительных сетях.
Каковы допущения при расчете токов КЗ в сетях.
Схема замещения для цеховой сети.
Определение токов КЗ в заданный момент времени.
Расчет несимметричных токов КЗ, виды последовательностей.

Раздел 9

Основные принципы защиты сетей.

Аппаратура для защиты и коммутации в сетях.

Характеристики аппаратов для защиты цеховых сетей

Выбор вида аппарата защиты для участка сети.

Выбор типа аппарата и его рабочих характеристик.

Проверка выбранного аппарата защиты.

Селективность защиты. Построение карты селективности.

Раздел 10

Назовите основные виды заземления нейтрали в распределительных сетях.

Приведите основные схемы заземления нейтрали.

Каковы особенности работы распределительных сетей с различным режимом заземления нейтрали.

Раздел 11

Основные нормативные документы в области качества напряжения.

Требования к качеству электроэнергии.

Кондиционирование напряжения в цеховых сетях.

Раздел 12

Современные средства учета электрической энергии.

Организация учета электроэнергии в распределительных сетях

6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Высоковольтные электроэнергетика и электротехника

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.В.09	
Дисциплина		Электроснабжение	
Курс	3	семестр	6
Кафедра		Физики, биологии и инженерных технологий	
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Морозов И.Н., канд. техн. наук, доцент кафедры физики, биологии и инженерных технологий	
Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ}		180/5	Кол-во семестров
ЛК _{общ./тек. сем.}		34/34	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}
		34/34	ЛБ _{общ./тек. сем.}
		-/-	СРС _{общ./тек. сем.}
			76/76
			1
			Форма контроля
			Экзамен

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

(код, наименование)

- способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-4)

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ПК-4	Групповая дискуссия	6	30	В течение семестра
ПК-4	Доклад	6	30	В течение семестра
Всего:			60	
ПК-4	Экзамен	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ПК-4	Подготовка опорного конспекта		10	По согласованию с преподавателем

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.