

Компонент ОПОП 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
наименование ОПОП

направленность (профиль) «Электроэнергетика»
наименование направленности (профилей(я), /специализаций(и))

Б1.В.ДВ.04.01
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Перенапряжения и координация изоляции в системах
электропитания

Разработчик (и):
Челтыбашев А.А.
ФИО

доцент
должность

к.п.н.
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры
Строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры

протокол №13 от 04.07.2022 г.

Заведующий кафедрой Челтыбашев А.А.
ФИО


подпись

Мурманск
2022

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2. Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-1. Рассчитывает режимы работы объектов профессиональной деятельности	Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности
	ИД-2. Обеспечивает заданные параметры режима работы объектов профессиональной деятельности	Уметь: анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности Владеть: навыками обеспечения заданных параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности

2. Содержание дисциплины

Тема 1. Рабочие напряжения и перенапряжения. Общее представление о координации изоляции электрооборудования.

Тема 2. Волновые процессы в ЛЭП.

Тема 3. Квазистационарные перенапряжения промышленной частоты.

Тема 4. Молниезащита подстанций и станций, ВЛ от прямых ударов молнии.

Тема 5. Коммутационные перенапряжения и их ограничения.

Тема 6. Молниезащита станций и подстанций, электрических машин высокого напряжения от набегающих волн перенапряжений.

Тема 7. Оборудование и устройства защиты от перенапряжений. Координация изоляции.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические указания к выполнению лабораторных/практических представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

-перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);

- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Важов, В.Ф. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс]: учебник / В.Ф. Важов, В.А. Лавринович. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 262 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/document?id=303132>
2. Титков, В.В. Перенапряжения и молниезащита [Электронный ресурс]: учебное пособие / Титков В.В., Халилов Ф.Х. - СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2011. - 222 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43965.html>

Дополнительная литература:

1. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. – М.: Изд-во МЭИ, 2004 – 57 с.
2. Методы и средства оценки состояния энергетического оборудования. Вып.21. Опыт создания и эксплуатации электрических аппаратов высокого напряжения с элегазовой изоляцией. – СПб: ПЭИПК, 2003 – 217 с.
3. Электрические аппараты высокого напряжения/ под ред. Г.Н. Александрова. Изд-во СПб ГТУ, 2000 -503 с.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации-URL:<http://pravo.gov.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»- URL: <http://window.edu.ru>
3. Электронно-библиотечная система IPR books [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>
5. <http://electricforum.ru/>
6. <http://elec.ru/>
7. <http://electricalschool.info/>
8. <http://diss.rsl.ru;>
9. <http://www.biblioclub.ru;>
10. <http://polpred.com.;>
11. <http://elibrary.ru;>
12. <http://uisrussia.msu.ru;>
13. <http://www.garant.ru;>
14. <http://www.consultant.ru>
15. <http://www.portal-energo.ru/> - Портал-Энерго «Эффективное энергосбережение»
16. <http://minenergo.gov.ru/> - Минэнерго РФ
17. <http://energsovet.ru> – «Энергосовет», портал по энергосбережению
18. <http://www.twirpx.com/files/tek/>
19. <http://www.iqlib.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional ver 2002 Service

Риск 3, лицензия №44335756 от 29.07.2008 г. (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)

3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010 г.)

4. 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.)

Ежегодно обновляемое (продлеваемое) программное обеспечение:

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance).

Идентификаторы подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID):, Институт «Морская академия» – 700514554, Естественно-технологический институт – ICM-167651, Институт арктических технологий – ICM-167652), подразделения СПО – ICM-167650
Все подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018)

1. АИБС «МегаПро» лицензия 43-2014 от 23.06.14 (договор №5314 от 06.06.14), модуль «Квалификационные работы» лицензия 117-2015 от 25.12.2015 (договор №13115 от 01.12.15)

2. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), антивирус Dr.Web Server Security Suite (серверный) (договор №8630 от 03.06.2019, договор №7689 от 23.07.2018, договор №7236 от 03.11.2017, договор №810-000046 от 26.06.2017)

3. Антивирус Avira Business Security Suite (лицензионный договор №ЛЦ-160955 от 23.09.2016, счет №КМ-00176 от 02.10.2015, счет №КМ-00126 от 01.07.2014, счет №КМ-00133 от 15.05.2013, счет №ЦИ-01295 от 18.04.2012)

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения							
	Очная				Очно-Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	3				4			
Лекции	10			10	10			10
Практические занятия	10			10	10			10
Лабораторные работы	10			10	10			10
Самостоятельная работа	42			42	42			42
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36	36			36
Всего часов по дисциплине	108			108	108			108
/ из них в форме практической подготовки	20			20	20			20

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	+			+	+			+
Зачет/зачет оценкой	-/-			-/-	-/-			-/-
Курсовая работа (проект)	-			-	-			-
Количество расчетно-графических работ	-			-	-			-
Количество контрольных работ	1			1	1			1
Количество рефератов	-			-	-			-
Количество эссе	-			-	-			-

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1.	Расчет волновых процессов при перенапряжениях

2.	Грозоупорность ВЛ
3.	Защита подстанций, электрических станций, ВЛ от прямых 2 ударов молнии
4.	ОПН, их характеристика и выбор. Выбор места расположения 2 ОПН на плане РУ, на схеме.
5.	Определение длины защищенного подхода к ПС электростанции
Очно-заочная форма	
1.	Расчет волновых процессов при перенапряжениях
2.	Грозоупорность ВЛ
3.	Защита подстанций, электрических станций, ВЛ от прямых 2 ударов молнии
4.	ОПН, их характеристика и выбор. Выбор места расположения 2 ОПН на плане РУ, на схеме.
5.	Определение длины защищенного подхода к ПС электростанции

Перечень лабораторных занятий по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных занятий
1	2
Очная форма	
1.	Изучение конструкции и методов измерения сопротивления 2 элементов защитных аппаратов (на примере ОПН и РВ)
2.	Измерение тока проводимости защитных аппаратов. Измерение пробивного напряжения вентильных разрядников
3.	Испытание средств защиты, используемых в электроустановках
4.	Методы профилактических испытаний изоляции силового трансформатора. Измерение сопротивления постоянному току обмоток трансформатора
5.	Испытание силовых кабелей выпрямленным током
Очно-заочная форма	
1.	Исследование влияния отклонения напряжения на работу асинхронного двигателя.
2.	Исследование коэффициента мощности системы электроснабжения промышленного предприятия.
3.	Исследование отклонения напряжения при помощи анализатора качества электроэнергии.
4.	Влияние регулирования напряжения в центре питания на потребление электрической энергии.
5.	Экономия электрической энергии при замене малозагруженных трансформаторов.