

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова»
Институт дополнительного профессионального образования
и кадрового инжиниринга «Горизонт»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель ученого совета,

ректор ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

 Д.В. Терентьев

«24» ноября 2024г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Световой дизайн и проектирование инновационных осветительных установок

Программа утверждена ученым советом МГТУ

Протокол № 23 «24» ноября 2024г.

Магнитогорск, 2024

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИЯ)

1.1 Цель реализации программы

Целью реализации дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Световой дизайн и проектирование инновационных осветительных установок» является подготовка квалифицированных специалистов, способных проектировать и реализовывать инновационные световые решения для архитектурных, городских, коммерческих и жилых объектов, обеспечивая при этом эстетическое качество, функциональность и энергоэффективность освещения.

Программа реализуется на русском языке.

1.2 Характеристика нового вида профессиональной деятельности и (или) присваиваемой квалификации

Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по дополнительной профессиональной программе профессиональной переподготовки «Световой дизайн и проектирование инновационных осветительных установок», включает:

- разработку проектов освещения для архитектурных, городских, коммерческих, жилых, промышленных и других объектов;
- выбор оптимальных типов осветительных приборов, источников света и систем управления освещением;
- расчет необходимой освещенности и параметров освещения в соответствии с нормативными требованиями.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- промышленные объекты (производственные цеха, заводы, складские комплексы);
- коммерческие помещения;
- городская среда (улицы, парки, скверы, площади, набережные);
- архитектурные объекты (Жилые здания и комплексы, общественные здания, офисы, бизнес-центры, торговые и развлекательные центры);
- сельскохозяйственные и агропромышленные объекты;
- рекламные и информационные конструкции;

Слушатель: успешно завершивший обучение по данной программе, должен решать следующие профессиональные задачи:

- проектирование осветительных систем;
- техническое сопровождение проектов;
- эксплуатация и обслуживание осветительных установок;
- управление проектами;
- консультационная деятельность.

Достижение 6 уровня квалификации в соответствии с профессиональным стандартом 29.014 «Специалист по световому дизайну и проектированию инновационных осветительных установок».

1.3 Требования к результатам освоения программы

Программа разработана с учетом требований:

профессионального стандарта: Специалист по световому дизайну и проектированию
(наименование, номер приказа и дата утверждения)
инновационных осветительных установок, приказ №598Н, от 27.09.2018

требований ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02
(шифр, наименование)
«Электроэнергетика и электротехника»

Планируемые результаты обучения

По окончании обучения планируется достижение слушателями следующих результатов по реализации обобщенной трудовой функции:

Обобщенные трудовые функции	Уровень квалификации
Проектирование объектов светового дизайна и инновационной осветительной установки	6

В результате освоения программы у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**:

- способность проектировать и реализовывать инновационные осветительные системы для различных объектов;
- владение методами и технологиями светового дизайна;
- знание нормативно-технических требований в области освещения;
- использование специальной технической документации при решении задач проектирования в соответствии с нормативной базой (№47);
- использование 3D-моделирование (№48);
- использование специальных технических программ CAD/CAM проектирования (№49);
- применение системы моделирования и средства автоматизации проектных работ (САПР) (№137);
- производство 3D-моделирования утвержденной формы разрабатываемых устройств (155);
- применение программных алгоритмов обработки данных для инженерно-научных расчетов при решении задач электроэнергетики (№287).

Трудовые действия:

- разработка технического задания в соответствии со светодизайн-проектом.
- выбор базовых световых приборов и компьютерное моделирование осветительной установки.
- разработка документации светотехнической и электрической части проекта.
- согласование разрабатываемой светотехнической и электрической части проекта инновационной осветительной установки с заказчиком.

Необходимые умения:

- рассчитывать, проектировать и моделировать осветительную установку;
- разрабатывать проектную документацию на инновационную осветительную установку;
- использовать профессиональные пакеты прикладных светотехнических программ;
- работать с базами данных и источниками информации.

Необходимые знания:

- правила и нормы в области проектирования и монтажа осветительных установок;
- показатели и средства контроля качества изготовления и монтажа осветительных установок;
- технологические процессы проектирования и монтажа осветительных установок;
- профессиональная терминология в области светодизайна;
- основы светотехники и фотометрии;
- нормы этики делового общения;
- требования технических регламентов, сводов правил, стандартов в области проектирования инновационных осветительных установок;
- технический английский язык в области проектирования осветительных установок и основ дизайна;

- требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.

1.4. Категория слушателей

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.5 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение и специальные требования (при наличии)

Не предусмотрены.

1.6. Форма обучения

Очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

1.7. Трудоемкость программы составляет 260 часов.

1.8. Выдаваемый документ

Лицам, успешно освоившим образовательную программу и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке.

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план

Таблица 1 - Форма учебного плана программы, реализуемой с применением частично или в полном объеме дистанционных образовательных технологий

Семестр 1)	Наименование дисциплины (модуля)	Трудоемкость, ауд. час.	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, час.								СРС, ауд. час.	Текущий контроль**			Промежуточная аттестация***	
			Аудиторные занятия, ауд.час.*				Дистанционные занятия, ауд.час.					РК РГР Реф.	КР	КП	Зачет	Экзамен
			всего	из них			всего	из них								
				лекц	лаб. раб	прак. зан., семинары		лекц	лаб. раб	прак. зан., семинары						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1.Теоретические основы электротехники	-	-	-	-	-	30	6	-	12	12	-	-	-		1 (Д)
1	2. Электроэнергетические системы и сети	-	-	-	-	-	20	4	-	4	12	-	-	-		1 (Д)
1	3. Производственная-технологическая практика	-	-	-	-	-	20	-	-	-	20	-	-	-	-	1 (Д)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	4. Безопасность жизнедеятельности	-	-	-	-	-	10	4	-	2	4	-	-	-	-	1 (Д)
1	5. Электроэнергетика	-	-	-	-	-	30	10	-	6	14	-	-	-	-	1 (Д)
1	6. Электротехнологические установки	-	-	-	-	-	20	6	-	4	10	-	-	-	-	1 (Д)
1	7. Светотехнические расчеты	-	-	-	-	-	40	8	-	12	20	-	-	-	-	1 (Д)
1	8. Светотехнический САПР	-	-	-	-	-	40	8	-	12	20	-	-	-	-	1 (Д)
1	Подготовка к итоговой аттестации	-	-	-	-	-	50	-	-	8	42	-	-	-	-	1 (Д)
	Итого	-	-	-	-	-	260	46		60	154	-	-	-	-	-
	Итоговая аттестация	(итоговая аттестационная работа, итоговый междисциплинарный экзамен или др.)														

1) Учебный план может быть совмещен с примерным календарным учебным графиком

2) Даты обучения будут определены при наборе группы на обучение

2.2 Календарный учебный график (примерный)

Наименование модуля/раздела/дисциплины/темы	Объем нагрузки для слушателя, ч.	Учебные месяцы		
		1 месяц	2 месяц	3 месяц
1. Теоретические основы электротехники	30			
2. Электроэнергетические системы и сети	20			
3. Производственная-технологическая практика	20			
4. Безопасность жизнедеятельности	10			
5. Электроэнергетика	30			
6. Электротехнологические установки	20			
7. Светотехнические расчеты	40			
8. Светотехнический САПР	40			
Итоговая аттестация	50			
ИТОГО:	260			

Учебный график может корректироваться в соответствии с запросом заказчика.

Календарный учебный график составляется в форме расписания занятий при наборе группы.

2.3 Рабочие программы дисциплин

Дисциплина 1. Теоретические основы электротехники

Целью дисциплины является теоретическая и практическая подготовка обучающихся в области электромагнитных явлений, методов анализа и расчета линейных и нелинейных электрических цепей, основ экспериментальных методов, применяемых в области электротехники и электроники.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ОПК-4.1	Способен оценивать параметры нормальных и аварийных режимов электрических цепей и машин с использованием методов анализа и моделирования
ОПК-4.2	Разрабатывает мероприятия по улучшению показателей качества работы электрических цепей и машин

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные законы и теоремы электротехники (законы Кирхгофа, закон Ома, теорема Ньютона для цепей и др.);
- характеристики электрических цепей (активные, реактивные, комплексные сопротивления, мощность);
- принципы работы и параметры основных элементов электрических цепей (резисторы, конденсаторы, индуктивности, трансформаторы, двигатели, генераторы).

Уметь:

- применять законы и теоремы электротехники для анализа и расчета электрических цепей;
- составлять и решать уравнения электрических цепей методами узловых и контурных токов;
- определять параметры элементов электрических цепей (сопротивление, ёмкость, индуктивность) и их взаимодействие.

Владеть:

- навыками практического применения теоретических знаний в решении задач электротехники;
- умением проводить экспериментальные исследования и измерения параметров электрических цепей.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
Основные понятия и законы теории электрических цепей	Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений (1ч)	-	Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений (2ч)	Решение задач «Расчет физических параметров электрических цепей постоянного тока» (2ч)
Анализ цепей постоянного	Расчет цепей постоянного тока.	-	Соотношения в линейных электрических цепях	Соотношения в линейных

1	2	3	4	5
тока	Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока (1ч)		постоянного тока (2ч)	электрических цепях постоянного тока. Решение задач. Методы расчета линейных электрических цепей (на примере цепей постоянного тока). Расчет цепей постоянного тока. Выполнение РГР №1. Анализ цепей постоянного тока (2ч)
Анализ цепей при синусоидальных воздействиях.	Исследование физических параметров конденсаторов и катушек. Исследование физических свойств электрических цепей однофазного синусоидального тока Цепи переменного тока (1ч)	-	Исследование частотных свойств электрической цепи синусоидального тока Резонансные режимы в электрических цепях Анализ линейных цепей при синусоидальных воздействиях, векторные и топографические диаграммы(2ч)	Решение задач «Анализ линейных цепей при синусоидальных воздействиях, векторные и топографические диаграммы». Решение задач «Резонансные режимы в электрических цепях» (2ч)
Трехфазные цепи	Исследование трехфазных цепей (1ч)	-	Расчет трехфазных цепей (2ч)	Решение задач. Расчет трехфазных цепей (2ч)
Методы анализа переходных процессов в линейных цепях с сосредоточенными параметрами.	Классический метод расчета переходных процессов. Операторный метод расчета переходных процессов. Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях (1ч)	-	Классический метод расчета переходных процессов. Операторный метод расчета переходных процессов. Расчет переходных процессов с помощью интеграла Дюамеля (2ч)	Решение задач «Классический метод расчета переходных процессов». Решение задач «Операторный метод расчета переходных процессов». Решение задач «Расчет переходных процессов с помощью интеграла Дюамеля» (2ч)
Анализ и расчет нелинейных и магнитных цепей	Исследование нелинейных цепей постоянного тока. Расчет резистивных нелинейных цепей. Расчет нелинейных цепей при переменном воздействии (1ч)	-	Расчет резистивных нелинейных цепей. Расчет магнитных цепей постоянного тока. Расчет нелинейных цепей при переменном воздействии (2ч)	Решение задач «Расчет резистивных нелинейных цепей»; «Расчет магнитных цепей постоянного тока»; «Расчет нелинейных цепей при переменном воздействии» (2ч)
Итого	6		12	12

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - зачет

2.3.2. Оценочные материалы

Индивидуальные задания

1. К пассивным элементам относят:

а) источник тока

б) резистор

в) катушка индуктивности

г) конденсатор

д) источник напряжения

а) 10 м^2
б) 100 м^2

а) напряжения
б) тока
в) тока и напряжения
г) сопротивления

$$\text{a) } \sum I \cdot R = \sum E \qquad \text{b) } \sum I_k = 0$$

$$\text{б) } I = \frac{U_{ac} + E}{R} = \frac{U_{ca} + E}{R} \quad \text{г) } \sum U_k = 0$$

а) 100 Дж
б) 100 кДж
в) 10 кДж
г) 1000 Дж

a) 31,4 Ом б) 5 Ом
в) 10 Ом г) 1000 Ом

а) $U \cdot I \cdot \cos \varphi$ б) $U \cdot I \cdot \sin \varphi$
 в) $U \cdot I$ г) $R \cdot I^2$

- а) совокупность всех изменений переменной величины;
- б) значение переменной величины в произвольный момент времени;
- в) периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые

9. Напишите выражение для тока в цепи переменного тока, если $u = 100\sin(\omega t)$;

a) 5 A
б) $5\sin(\omega t)$
в) $5\cos(\omega t)$
г) $5\sin(\omega t - \pi/2)$

$$\begin{array}{ll} \text{a)} \frac{f_1 \cdot 60}{p} & \text{B)} \frac{n_0 - n}{n_0} \\ \text{б)} \frac{p \cdot n_1}{60} & \text{Г)} \frac{\pi D_1 n_1}{60} \end{array}$$

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения
[Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, экраном. персональным компьютером
Компьютерный класс	-

Программное обеспечение	MS Office 2007 Professional, 7Zip, MathCAD v.15 Education University Edition, FAR Manager
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=97161

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	-
Литература	1. Бычков, Ю. А. Введение в теоретическую электротехнику. Курс подготовки бакалавров / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева, Э. П. Чернышев. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-2406-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/89931 (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие / Л. А. Потапов. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 376 с. – ISBN 978-5-8114-2089-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/76282 (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Петухова, О. И. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Конспект лекций : учебное пособие / О. И. Петухова, Л. В. Яббарова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2018. – 85 с. : ил., табл., схемы. – URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2186 (дата обращения: 20.03.2024). – Макрообъект. – Текст : электронный. – ISBN 978-5-9967-1096-6. – Имеется печатный аналог. 4. Корнилов, Г. П. Теоретические основы электротехники: учебное пособие / Г. П. Корнилов, И. Р. Абдулвелеев. – Магнитогорск : МГТУ, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с титул. экрана. – URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/548 (дата обращения: 20.03.2024). – Макрообъект. – Текст : электронный. – Сведения доступны также на CD-ROM. 5. Корнилов, Г. П. Сборник задач по общей электротехнике = Recueil des problemes d'electrotechnique generale : учебное пособие / Г. П. Корнилов, Т. Р. Храмшин ; МГТУ. – [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2015 г.]. – Магнитогорск : МГТУ, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с титул. экрана. – URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20602 (дата обращения: 20.03.2024). – Макрообъект. – Текст : электронный. – Сведения доступны также на CD-ROM. 6. Храмшин, В. Р. Расчет электрического состояния трехфазных цепей : учебное пособие [для вузов] / В. Р.

Вид ресурса	Характеристика ресурса
	Храмшин, Т. Р. Храмшин, К. Э. Одинцов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. – 63 с. : ил., табл., граф., схемы. – ISBN 978-5-9967-1918-1. – URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2916 (дата обращения: 20.03.2024). – Макрообъект. – Текст : электронный. – Сведения доступны также на CD-ROM. 7. Храмшин, В. Р. Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами : учебное пособие [для вузов] / В. Р. Храмшин, К. Э. Одинцов, Т. Р. Храмшин, О. И. Петухова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. – 1 CD-ROM. – Текст : электронный. – ISBN 978-5-9967-2043-9. – Загл. с титул. экрана. – URL : https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2906 (дата обращения: 20.03.2024). – Макрообъект. – Текст : электронный. – Сведения доступны также на CD-ROM.
Электронные ресурсы	1. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. – 9-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 592 с. – ISBN 978-5-8114-4383-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/119286 (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Аполлонский, С. М., Теоретические основы электротехники : учебное пособие / С. М. Аполлонский, А. Л. Виноградов. – Москва : КноРус, 2023. – 249 с. – ISBN 978-5-406-11075-1. – URL: https://book.ru/book/947718 (дата обращения: 20.03.2024). – Текст : электронный. – Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Бычков, Ю. А. Основы теоретической электротехники : учебное пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева [и др.]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 592 с. – ISBN 978-5-8114-0781-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/210227 (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
Методические материалы	1. Храмшин, В. Р. Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда : методические указания к лабораторной работе №1 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / В. Р. Храмшин, О. И. Петухова, Е. А. Храмина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2013. – 20 с. :ил.,граф., схемы, таб. – Текст: непосредственный. 2. Шурыгина, Г. В. Исследование линейных электрических цепей постоянного тока: методические указания к лабораторной работе №2 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов

Вид ресурса	Характеристика ресурса
	электротехнических специальностей / Г. В. Шурыгина, О. И. Петухова, Е. А. Храмшина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2013. – 20 с. : ил., граф., схемы, таб. – Текст: непосредственный. 3. Шурыгина, Г. В. Измерение параметров реактивных элементов и углов сдвига между напряжениями и токами: методические указания к лабораторной работе №4 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / Г. В. Шурыгина, В. Р. Храмшин, Е. А. Храмшина; ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2014. – 7 с. : ил., граф., схемы, таб. – Текст: непосредственный. 4. Яббарова, Л. В. Исследование линейных электрических однофазных цепей синусоидального тока: методические указания к лабораторной работе №5 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / Л. В. Яббарова, В. Р. Храмшин, О. И. Карандаева, Г. В. Шурыгина; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2013. – 13 с. : ил., граф., схемы, таб. – Текст: непосредственный. 5. Шурыгина, Г. В. Исследование трехфазных цепей при соединении нагрузки по схеме «звезда» : методические указания к лабораторной работе №8 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / Г. В. Шурыгина, В. Р. Храмшин, О. И. Петухова; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2014. – 7 с. : ил., граф., схемы, таб. – Текст: непосредственный. 6. Шурыгина, Г. В. Исследование трехфазных цепей при соединении нагрузки по схеме «треугольник»: методические указания к лабораторной работе №9 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / Г. В. Шурыгина, В. Р. Храмшин, О. И. Петухова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2014. – 6 с. : ил., граф., схемы, таб. -Текст: непосредственный. 7. Петухова, О. И. Исследование пассивных четырехполюсников: методические указания к лабораторной работе №10 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / О. И. Петухова, Г. В. Шурыгина, Л. В. Яббарова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2015. – 10 с. : ил., граф., схемы, таб. – Текст: непосредственный. 8. Яббарова, Л. В. Исследование линейной цепи несинусоидального тока: методические указания к лабораторной работе №11 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических

Вид ресурса	Характеристика ресурса
	специальностей / Л. В.
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры

Электроснабжения промышленных предприятий, специалисты организаций, тьютор.

Дисциплина 2. Электроэнергетические системы и сети

Подготовка обучающихся в вопросах, связанных с изучением основных источников питания электроэнергией объектов, структурных схем главных понижающих подстанций, районных электрических сетей питающих энергосистем, распределительных электрических сетей внутриводского электроснабжения, режимов работы электрических сетей.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования и проводить обоснование проектных решений, а также оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
ПК-3.1	Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства
ПК-3.2	Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства
ПК-3.3	Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
ПК-5	Способен оценивать нормальные, утяжеленные и послеаварийные режимы и ликвидировать аварийные режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-5.1	Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций
ПК-5.2	Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики
ПК-5.3	Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- принцип работы и параметры основных элементов электроэнергетических систем (ЭЭС);
- методы анализа и расчета режимов работы ЭЭС;
- нормативные и стандартные требования к проектированию, эксплуатации и модернизации ЭЭС.

Уметь:

- применять теоретические знания для анализа и расчета режимов работы ЭЭС;
- Определять параметры элементов ЭЭС;
- выполнять расчеты нагрузок ЭЭС.

Владеть:

- компетенциями в области выбора и эксплуатации основного электрооборудования ЭЭС;

-навыками практического применения теоретических знаний в решении задач электроэнергетики.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
Основные источники питания электроэнергетики объектов. Современные и перспективные источники электроэнергии	Типы электрических станций, участвующих в выработке электроэнергии. Основные особенности различных типов электростанций. Основные требования к главным схемам электроустановок. Основное электрооборудование (1ч)	-	Главные схемы ТЭЦ. Главные понижающие подстанции, их структуры, схемы. Выбор числа и мощности трансформаторов связи на ТЭЦ и подстанциях (1ч)	ИЗ №1 (3ч)
Передача и распределение электроэнергии. Электрические нагрузки узлов электрических сетей, представление нагрузок в расчетных схемах электрических сетей.	Элементы теории передачи энергии по линиям электрической сети. Линии электропередачи переменного и постоянного тока высоких, сверхвысоких и ультравысоких напряжений. Понижительные, повысительные, преобразовательные и инверторные подстанции электроэнергетических систем. Принципиальные схемы электрических соединений районных подстанций. Пути повышения пропускной способности электропередачи. Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе. Общие сведения по оптимизации режимов электроэнергетических систем (1ч)	-	Схемы замещения линий, трансформаторов и автотрансформаторов. Определение параметров схем замещения различных элементов электрических сетей. Расчет режимов линий электропередачи и электрических сетей в нормальных и послеаварийных режимах (1ч)	ИЗ №2, ИЗ №3 (3ч)
Основы выбора сечений проводов и кабелей.	Выбор экономически целесообразных сечений проводов и кабелей; выбор сечений проводников в местных сетях по допустимой потере напряжения; области применения дополнительных условий при выборе сечений по допустимой потере напряжения. Проверка сечений проводов и кабелей по условиям нагрева (1ч)	-	Выбор сечений жил проводов ВЛЭП и кабелей (1ч)	ИЗ №4 (3ч)
Технико-экономические расчеты электрических сетей	Основные технико-экономические показатели и критерии выбора оптимального варианта электрической сети. Вероятность перерывов электроснабжения и надежность элементов электрической сети (1ч)	-	Учет фактора надежности при проектировании электрической сети. Основные мероприятия по снижению потерь электроэнергии (1ч)	ИЗ №5 (3ч)
Итого	4	-	4	12

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - зачет

2.3.2. Оценочные материалы

Индивидуальное задание №1

Выбор числа и мощности трансформаторов связи на ТЭЦ и подстанциях.

1 Выбрать силовые трансформаторы на понизительных подстанциях и станциях.

№ варианта	Номинальное высшее напряжение сети, кВ	Номинальное напряжение нагрузки, кВ	Номинальная мощность генератора, МВА	Расчетная мощность нагрузки, МВА	Соотношение потребителей по категориям надежности, %		
					1	2	3
16	110	10	160($\cos\varphi=0.85$)	83	70	6	24

2 Выбрать трансформаторы на ГПП, если номинальное напряжение рассматриваемой подстанции равно 35 кВ, а нагрузка составляет $S=33+j18$ МВА. Определить параметры упрощенной схемы замещения выбранного трансформатора, подсчитать потери мощности в трансформаторе.

Индивидуальное задание №2

Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи, если исходные данные приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Исходные данные для расчета

Вариант	Номинальное напряжение	Тип линии	Протяженность, км	Тип опор	Расположение проводов	Расстояние между проводами, м
1.	10	A-70	15	П10	треугольником	1,5
2.	35	АС-70/11	32	ПБ35-1В	треугольником	3
3.	110	АС-185/29	56	ПБ 110-15	горизонтальное	4
4.	220	АС-240/32	90	1 ПБ-220-1	бочка	7
5.	10	A-120	6	П10	горизонтальное	1

Индивидуальное задание №3

Определить параметры упрощенной схемы замещения трансформатора, если исходные данные приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2. Исходные данные для расчета

Вариант	Номинальное напряжение ВН	Тип трансформатора	Дополнительные данные для расчета
1.	500	ТДЦ-400000	
2.	35	ТРДНС-25000	
3.	110	ТРДНС-40000	
4.	220	АТДЦТН-125000	$U_{CH}=110$ кВ; $U_{HH}=10$ кВ (50 % от $S_{НОМАТ}$)
5.	330	ТРДНС-40000	

Индивидуальное задание №4

Выбрать число и мощность трансформаторов на ГПП, если $U_{НОМВН}=110$ кВ, $U_{НОМНН}=10$

кВ, $P_{\text{нагр}}=100$ МВт, $\cos\varphi=0,7$, а потребители III категории составляют 20% от общей нагрузки (имеются потребители I и II категории). Выбрать воздушную линию электропередачи от электростанции до ГПП. Рассчитать потоки мощности в заданной сети, наибольшую потерю напряжения в линии.

Индивидуальное задание №5

Осуществить оценку стоимости сооружения и эксплуатации линии электропередачи, если

1.	Длина ВЛ	80 км.
2.	Количество цепей	2
3.	Характеристика опор	Одностоечная
4.	Материал опор	Железобетон
5.	Марка и сечение проводника	АС-240/32
6.	Нормативный скоростной напор ветра	750
7.	Концевые устройства предусматривают установку по одному комплекту элегазовых выключателей с каждой стороны ВЛ	

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, экраном. персональным компьютером
Компьютерный класс	-
Программное обеспечение	MS Office 2007 Professional, 7Zip, MathCAD v.15 Education University Edition, FAR Manager
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=97161

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	-
Литература	1. Антонов, С. Н. Проектирование электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Н. Антонов, Е. В. Коноплев, П. В. Коноплев, А. В. Ивашина; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2014. – 104 с. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/514943 (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа: по подписке. 2. Дубина, И. А. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / И. А. Дубина, А. В. Варганова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20505 (дата обращения: 20.03.2024). – Макрообъект. – Текст : электронный. – Сведения доступны также на CD-ROM.

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Электронные ресурсы	1. Николаева, С. И. Электроэнергетические сети и системы: Учебное пособие / Николаева С. И. – Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. – 64 с. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1007833 (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа: по подписке. 2. Николаева, С. И. Расчет режимов электрических сетей: Практикум / Николаева С.И. - Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 60 с. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1007827 (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа: по подписке. http://www.biblio-online.ru/bcode/455366 (дата обращения: 20.03.2024). 3. Ананичева, С. С. Электроэнергетические системы и сети. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 177 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07672-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: http://www.biblio-online.ru/bcode/455366 (дата обращения: 20.03.2024). 4. Лыкин, А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 360 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04321-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: http://www.biblio-online.ru/bcode/451023 (дата обращения: 20.03.2024). 5. Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика». URL: https://vestnik.susu.ru/power/issue/archive (дата обращения: 20.03.2024). 6. Журнал «Электротехнические системы и комплексы». URL: http://esik.magtu.ru/ru/ (дата обращения: 20.03.2024). 7. Журнал «Вестник Ивановского государственного энергетического университета». URL: http://vestnik.ispu.ru/taxonomy/term/102# (дата обращения: 20.03.2024).
Методические материалы	1. Дубина, И. А. Проектирование районных и местных электрических сетей : учебное пособие / И. А. Дубина, О. В. Газикова, А. В. Кочкина. – Магнитогорск : МГТУ, 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с титул. экрана. – URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3908 (дата обращения: 20.03.2024). – Макрообъект. – Текст : электронный. – Сведения доступны также на CD-ROM. 2. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / И. А. Дубина, О. В. Газикова, А. В. Кочкина, Ю. Н. Кондрашова ; МГТУ. – Магнитогорск : МГТУ, 2015. – 159 с. : ил., табл., схемы. – URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/155 (дата обращения: 20.03.2024). – Макрообъект. – Текст : электронный. – ISBN 978-5-9967-0566-5. – Имеется печатный аналог.

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры

Электроснабжения промышленных предприятий, специалисты организаций, тьютор.

Дисциплина 3. Производственная технологическая практика

Целями производственной технологической практики являются: изучение функционирования промышленных предприятий, предприятий электрических сетей, электроэнергетических систем и электрических станций и других объектов, являющихся предметом производственной деятельности обучающегося, соотнесение полученных теоретических знаний с практикой эксплуатации систем электроснабжения, приобретение практических навыков в области монтажа, наладки, эксплуатации и ремонта электрооборудования, у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**:

Задачами производственной технологической практики являются: знакомство с организационной структурой предприятия, цеха, участка; изучение взаимосвязи технологического процесса со структурой системы электроснабжения; изучение режимов работы приемников электрической энергии, схем электрических соединений, электрооборудования электрических сетей и подстанций; знакомство с проектной, наладочной и эксплуатационной документацией; знакомство с организацией ремонтных работ; изучение мероприятий по охране труда и технике безопасности, охране окружающей среды; изучение технико-экономических показателей объекта.

В результате прохождения практики/НИР обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
УК-3.1	Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; строит продуктивное взаимодействие с учетом норм и установленных правил командной работы
УК-3.2	При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников, анализирует возможные последствия личных действий
УК-3.3	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
УК-6.1	Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
УК-6.2	Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста

УК-6.3	Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий
ОПК-1.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам
ОПК-1.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	
ОПК-3.1	Способен оценивать параметры нормальных и аварийных режимов электрических цепей и машин с использованием методов анализа и моделирования
ОПК-3.2	Разрабатывает мероприятия по улучшению показателей качества работы электрических цепей и машин
ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	
ОПК-5.1	Определяет способы, необходимый объем и осуществляет измерения физических величин на объектах электроэнергетики
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций	
УК-8.1	Анализирует и идентифицирует факторы опасного и вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
УК-8.2	Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций
УК-8.3	Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях

Содержание дисциплины:

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
-	-	-	-	Изучение электрического освещения объекта. Сбор информации о схемах и конструктивном исполнении распределительной сети освещения, источниках света и светильниках, способах обслуживания светильников, нормах освещенности, выполняемой зрительной работе (4ч)
-	-	-	-	Изучение административно-организационной структуры объекта, организации эксплуатации и ремонта электрооборудования, проведения наладочных работ, технологий проведения ремонтных работ, ревизий, осмотров, испытаний; организации оперативного обслуживания (4ч)
-	-	-	-	Изучение организации и технических средств учета и контроля расхода электроэнергии, мероприятий по энергосбережению (4ч)
-	-	-	-	Написание и оформление отчета (8ч)
Итого	-	-	-	20

Оценка качества освоения дисциплины:

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - зачет

2.3.2. Оценочные материалы

При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

На протяжении всего периода прохождения практики обучающийся должен вести дневник по практике, который будет являться приложением к отчету.

Примерное индивидуальное задание на практику

В период прохождения преддипломной практики собрать следующие материалы:

1. Краткая характеристика объекта проектирования.
2. Сбор информации о фактических параметрах режимах.
3. Ведомость электроприёмников объекта проектирования.
4. Электрическое освещение объекта.
5. Сбор информации о схемах и конструктивном исполнении распределительной сети освещения, источниках света и светильниках, способах обслуживания светильников, нормах освещенности, выполняемой зрительной работе.
6. Общие технические характеристики оборудования главной схемы и схемы электроснабжения электроприемников.
7. Общее описание конструктивного исполнения открытых и закрытых распределительных устройств.
8. Общее описание конструктивного исполнения распределительной сети.
9. Общие технико-экономические показатели объекта.
10. Охрана труда и техника безопасности.
11. Охрана окружающей среды.

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, экраном. персональным компьютером
Компьютерный класс	-
Программное обеспечение	MS Office 2007 Professional, 7Zip, MathCAD v.15 Education University Edition, FAR Manager
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=97161

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	-
Литература	1. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 130 с.: 60x90 1/16 (Обложка). – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=520859 (дата обращения: 20.03.2024). – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-16- 010440-9. 2. Конюхова Е. А., Электроснабжение : учебник для вузов / Е. А.Конюхова. – М. : Издательский дом МЭИ, 2019. – ISBN 978-5-383-01250-5 – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505.html (дата обращения: 20.03.2024).
Электронные ресурсы	1. Полищук, В. И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования : учебное пособие / В.И.

- Полищук. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 203 с. : ил. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1039250. – ISBN 978-5-16-107946-1. – Текст : электронный. – URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1039250> (дата обращения: 20.03.2024)
2. Миронова, А. Н. Электрооборудование и электроснабжение электротехнологических установок : учебное пособие / А.Н. Миронова, Ю.М. Миронов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 470 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/949144. – ISBN 978-5-16-106345-3. – Текст : электронный. – URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/949144> (дата обращения: 20.03.2024)
3. Иванов, А. А. Модернизация промышленных предприятий на базе современных систем автоматизации и управления : учебное пособие / А.А. Иванов. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. – 384 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN . – Текст : электронный. – URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1014762> (дата обращения: 20.03.2024)
4. Николаева, С. И. Электроэнергетические сети и системы: Учебное пособие / Николаева С.И. – Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. – 64 с.: ISBN. – Текст : электронный. – URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1007833> (дата обращения: 20.03.2024)
5. Хорольский, В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения : учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 288 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-105632-5. – Текст : электронный. – URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/983549> (дата обращения: 20.03.2024)
6. Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учебное пособие / Г.Н. Ополева. – Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. – 416 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-104397-4. – Текст : электронный. – URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1044499> (дата обращения: 20.03.2024)
7. Хорольский, В. Я. Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий: Уч. пос./В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Г. Жданов. – Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 144 с. (ВО: Бакалавриат) ISBN 978-5-00091-133-4. – Текст : электронный. – URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/520520> (дата обращения: 20.03.2024)
8. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Суворин. –

	Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 354 с. – ISBN 978-5-7638-2973-0. – Текст : электронный. – URL: https://new.znaniium.com/catalog/product/508079 (дата обращения: 20.03.2024)
Методические материалы	1. Программа производственной практики: методические указания для студентов направления 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение» всех форм обучения / А.В. Малафеев, А.В. Кочкина, Е.А. Панова, Г.П. Корнилов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 30 с.
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры

Электроснабжения промышленных предприятий, специалисты организаций, тьютор.

Дисциплина 4. Безопасность жизнедеятельности

Цель дисциплины:

- формирование навыков в области оказания приемов первой помощи; - изучение методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций в соответствии с современными тенденциями.

В результате освоения дисциплины (модуля) «Безопасность жизнедеятельности» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код Индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.1	Анализирует и идентифицирует факторы опасного и вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
УК-8.2	Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций
УК-8.3	Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-9.1	Обладает знаниями о нозологиях, связанных с ограниченными возможностями здоровья
УК-9.2	Учитывает специфику нозологий при взаимодействии с лицами с ОВЗ в социальной и профессиональной сферах

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- Методы и средства защиты от опасных и вредных факторов окружающей среды и производственной.

- Принципы организации эвакуации и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

- международные и национальные стандарты и нормы в области безопасности жизнедеятельности.

Уметь:

- оценивать риски опасности в различных ситуациях и принимать меры по их минимизации;

- применять методы и средства индивидуальной и коллективной защиты от опасных и вредных факторов;

- проводить анализ и оценку условий труда;

- реагировать на чрезвычайные ситуации и организовывать эвакуацию людей.

Владеть:

- навыками проведения анализа и оценки рисков;

- умением принимать обоснованные решения в чрезвычайных ситуациях;

- навыками и знаниями в области экологической безопасности и охраны труда окружающей среды.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
Теоретические основы безопасного и безвредного взаимодействия человека со средой обитания	Понятие опасность, риск, безопасность. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности деятельности. Системный анализ (1ч)	-	Тест (1ч)	Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы (1ч)
Человеческий фактор в обеспечении безопасных условий труда	Характеристики основных форм деятельности человека. Работоспособность человека и его динамика. Антропометрические требования к орудиям труда и рабочему месту (1ч)	-		Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы (1ч)
Управление безопасностью жизнедеятельности	Основные законодательные акты и нормативные документы. Надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде.	-		Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы

	Расследование и учет несчастных случаев. Организация обучения безопасности труда (1ч)			(1ч)
Производственное освещение	Основные понятия, термины и определения. Виды освещения и его нормирование (1ч)	-	Расчет прожекторного освещения железнодорожных станций (1ч)	Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы (1ч)
Итого	4	-	2	4

Оценка качества освоения дисциплины:

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - зачет

2.3.2. Оценочные материалы

По дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает устный опрос (собеседование) и написание контрольных работ (тестов) на практических занятиях.

Задание № 1

Определите КЕО (%) если освещенность в данной точке помещения составляет 200лк, наружная освещенность - 10000лк.

Задание № 2

На сколько классов подразделяются условия труда?

А.3

Б.4

В.2

Г.1

Задание № 3

Итоговый класс (подкласс) условий труда на рабочем месте устанавливают...

А. по наиболее высокому классу (подклассу) вредности и (или) опасности одного из имеющихся на рабочем месте вредных и (или) опасных факторов

Б. по самому низкому классу (подклассу) вредности и (или) опасности одного из имеющихся на рабочем месте вредных и (или) опасных факторов.

В. по процентному соотношению

Г. по обеспеченности СИЗ

Задание № 4

Определите суммарный уровень звукового давления в помещении, в котором установлены четыре работающих источника со следующими уровнями звукового давления:

1 источник – 67дБ

2 источник – 78дБ

3 источник – 65дБ

4 источник – 65дБ.

Задание № 5

Определите скорость движения воздуха на рабочем месте,

используя термоанемометр (или чашечный анемометр), и установите соответствие фактического значения требуемым нормам.

Задание № 6

На предприятии произошел пожар, обнаружен пострадавший. Он предъявляет жалобы на наличие раны в области правой руки, на сильную боль в области раны. Общее состояние удовлетворительное, на передней части поверхности руки отмечается рана размером 4 x 3 см. Какие средства индивидуальной медицинской защиты необходимо применить при оказании медицинской помощи пострадавшему?

Задание № 7

В организме человека радиоактивный плутоний и лантан концентрируются в:

- а) в скелете
- б) в печени
- в) в мышцах
- г) в легких

Задание № 8

Соотнесите вид излучения с коэффициентом относительной биологической эффективности:

1. Рентгеновское и γ -излучение
2. Нейтроны с энергией меньше 20 кЭв
3. Протоны с энергией меньше 10 мЭв
4. Тяжелые ядра отдачи

- а) 1
- б) 3
- в) 10
- г) 20

Комплексные задания:

Задание № 1

В учреждении, где вы работаете, имеются легкие защитные костюмы Л-1, противогазы гражданские ГП-5 и пакеты индивидуальные перевязочные на каждого из сотрудников. По системе оповещения РСЧС получена информация о радиационном заражении территории и скорой эвакуации. Определите порядок ваших действий.

Задание № 2

По каждому фактору установить класс условий труда на рабочем месте по представленным данным:

Химическое вещество и его фактическая концентрация, мг/м ³	Кислота серная 2,4
Энергозатраты, Вт	270
Температура воздуха, °С	18
Относительная влажность, %	40
Скорость движения воздуха, м/с	0,3
Шум (эквивалентный уровень звука), дБА	75
Вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, дБ	-
Вибрация общая, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, дБ, ось Z	90
Освещенность, лк / разряд и подразряд зрительной работы (искусственное освещение)	100 V6
Электрические поля промышленной частоты 50 Гц Время, ч /	8/5

Напряженность, кВ/м	
Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг (Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (мужчина) (более 2 раз в час)	7
Напряженность трудового процесса (Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед)	6

Установить общую оценку условий труда с учетом комплексного воздействия вредных и (или) опасных факторов, тяжести и напряженности труда.

Задание № 5

Определить количество твердых веществ, поступающих в атмосферу при сжигании каменного угля в топке с неподвижной решеткой. Расход топлива 200 кг/ч. Коэффициент полезного действия золоуловителя равен 0,7; $A_p = 28\%$.

Задание № 6

Определить количество оксида углерода (II), выделяемого при сжигании природного газа в камерной топке. Расход топлива 200 м³/ч. Теплота сгорания топлива 35 МДж/м³.

Расчет прожекторного освещения железнодорожных станций

Индивидуальные задания

Вариант 1

Определить необходимое количество прожекторов для освещения путей приемо-отправочного парка станции.

Исходные данные:

Длина парка – L=1400 м.

Ширина – B=120 м.

Тип прожектора – ПЗС-35.

Тип лампы – КГ-220-5000

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, экраном. персональным компьютером
Компьютерный класс	-
Программное обеспечение	MS Office 2007 Professional, 7Zip, MathCAD v.15 Education University Edition, FAR Manager
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=97161

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	-
Литература	1. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности : учебник / Н.Г. Занько,

	К.Р. Малаян, О.Н. Русак. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-0284-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/92617 (дата обращения: 20.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Электронные ресурсы	1. Безопасность жизнедеятельности для технических направлений. Курс лекций : учебное пособие / [А. Ю. Перятинский, О. Б. Боброва, О. Ю. Ильина и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3364.pdf&show=dcatalogues/1/1139_118/3364.pdf&view=true (дата обращения 20.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0969-4. 2. Основы первой помощи. Система и порядок ее оказания, с учетом физиологических особенностей организма человека : учебное пособие / Н. Г. Терентьева, О. Б. Боброва, А. Ю. Перятинский, Е. В. Терентьева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3559.pdf&show=dcatalogues/1/1515_154/3559.pdf&view=true (дата обращения 20.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1120-8. 3. Охрана труда : учебное пособие. Ч. 1 / А. Ю. Перятинский, Н. Н. Старостина, О. Б. Боброва и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3679.pdf&show=dcatalogues/1/1527_098/3679.pdf&view=true. - Макрообъект. 4. Маслова, В. М. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / В.М. Маслова, И.В. Кохова, В.Г. Ляшко; Под ред. В.М. Масловой - 3 изд., перераб. и доп. - Москва : Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 240 с. ISBN 978-5-9558-0279-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/508589 (дата обращения: 20.05.2021). - Режим доступа: по подписке. 5. Безопасность жизнедеятельности / Баранов Е.Ф., Кочетов О.С., Минаева И.А. и др. - Москва : МГАВТ, 2015. - 237 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/550730 (дата обращения: 20.05.2021). - Режим доступа: по подписке. 6. Морозова, О. Г. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Морозова О.Г., Маслов С.В., Кудрявцев М.Д. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 266 с.: ISBN 978-5-7638-3472-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/966664 (дата обращения: 20.05.2021). - Режим доступа: по подписке. 7. Ветошкин, А. Г. Нормативное и техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности. Часть 1: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2017. - 470 с. ISBN 978-5-9729-0162-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/940709 (дата обращения: 20.05.2021). - Режим доступа: по подписке. 8. Ветошкин, А. Г. Нормативное и техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности. Часть 2: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2017. - 652 с. ISBN 978-5-9729-0163-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/940710 (дата обращения: 20.05.2021). - Режим доступа: по подписке. 9. Боброва, О. Б. Безопасность жизнедеятельности : учебно-методическое пособие / О. Б. Боброва, Т. В. Свиридова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3365.pdf&show=dcatalogues/1/1139_120/3365.pdf&view=true (дата обращения 04.10.2019). -

	Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0970-0. 10. Свиридова, Т. В. Безопасность и охрана труда : учебное пособие / Т. В. Свиридова, О. Б. Боброва ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2732.pdf&show=datalogues/1/1132_451/2732.pdf&view=true (дата обращения 20.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный.
Методические материалы	1. Изучение методов сердечно-легочно-мозговой реанимации с применением тренажера ВИТИМ [Текст]: методические указания для лабораторных занятий по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех направлений, а также по дисциплине «Медико-биологические основы БЖД» для студентов направления 20.03.01. / Н.Г. Терентьева, О.Б. Боброва, Т.Ю. Зуева, В.В. Бархоткин; Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2018. – 16 с. 2. Прогнозирование и оценка обстановки при чрезвычайных ситуациях: [Электронный ресурс]: практикум / О.Б. Боброва, Т.В. Свиридова ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. (5,6 МБ). – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ», 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Загл. с титул. экрана. 3. Нормирование и защита от вредных производственных факторов : практикум / А. Ю. Перятинский, О. Б. Боброва, О. Ю. Ильина, Т. В. Свиридова [и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL : https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3869.pdf&show=datalogues/1/1530_003/3869.pdf&view=true . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM. 4. Сомова, Ю.В. Изучение первичных средств тушения пожаров [Текст]: метод. указания для проведения деловой игры по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех специальностей /Ю.В. Сомова; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. - Магнитогорск, 2015. - 17 с
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры

Электроснабжения промышленных предприятий, специалисты организаций, тьютор.

Дисциплина 5. Электроэнергетика

Целью освоения дисциплины «Электроэнергетика» является ознакомление обучающихся с особенностями различных типов электростанций, участвующих в выработке электроэнергии, основным электрооборудованием и главными схемами электрических соединений электростанций и районных подстанций, линиями электропередачи переменного и постоянного тока сверхвысокого и ультравысокого напряжений, характеристиками и параметрами электрических сетей и систем, элементами теории передачи энергии по линиям электрической сети.

В результате освоения дисциплины (модуля) «Электроэнергетика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-4.1	Способен оценивать параметры нормальных и аварийных режимов электрических цепей и машин с использованием методов анализа и моделирования
ОПК-4.2	Разрабатывает мероприятия по улучшению показателей качества работы электрических цепей и машин

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные принципы генерации, передачи, распределения и потребления электроэнергии;
- устройство и работу основных элементов электроэнергетических систем (генераторы, трансформаторы, линии электропередачи, распределительные сети);
- методы анализа и расчета режимов работы электроэнергетических систем.

Уметь:

- применять теоретические знания для анализа и расчета режимов работы электроэнергетических систем;
- составлять и решать уравнения и модели электроэнергетических систем с использованием современного программного обеспечения.
- определять параметры и характеристики элементов электроэнергетических систем;
- выполнять расчеты нагрузок, мощности и энергопотребления в электроэнергетических системах.

Владеть:

- навыками практического применения теоретических знаний в решении задач электроэнергетики;
- компетенциями в области выбора и эксплуатации оборудования для электроэнергетических систем.

Содержание дисциплины:

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
Тип электрических станций	Тип электрических станций. Основное оборудование электрических станций и подстанций (2ч)	-	Подготовка к ИЗ №1 (2ч)	ИЗ №1 (5ч)
Общая характеристика потребителей собственных нужд	Общая характеристика потребителей собственных нужд тепловых, гидравлических, атомных электростанций. Схемы электроснабжения потребителей собственных нужд (2ч)	-		
Виды электрических сетей и их классификация	Виды электрических сетей и их классификация. Построение графиков электрических нагрузок. Виды графиков электрических нагрузок. Графики нагрузки по продолжительности. Время использования наибольших нагрузок. Время наибольших потерь. Способы представления нагрузок. Статические характеристики нагрузки (2ч)	-	Определение времени использования максимума нагрузки и время максимальных потерь (2ч)	ИЗ №2 (5ч)
Потери мощности и	Потери мощности и энергии в	-	Выполнение практического	Подготовка к практическому

энергии в электрических сетях	электрических сетях (в линиях, трансформаторах и др. элементах сети). Потери холостого хода и нагрузочные потери в трансформаторах. Потери электроэнергии за год (2ч)		занятия "Расчет линии по мощности нагрузки." Выполнение практического занятия "Расчет линии по току нагрузки" (2ч)	занятию (4ч)
Расчет режимов электрической сети.	Расчет режимов электрической сети. Расчет линии по току нагрузки. Расчет по параметрам начала и конца линии. Построение векторной диаграммы линии электропередачи по параметрам конца. Расчет линии по мощности нагрузки. Приближенные методы определения потерь напряжения (2ч)	-		
Итого	10	-	6	14

Оценка качества освоения дисциплины:

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - зачет

2.3.2. Оценочные материалы

Примерные аудиторские контрольные работы (АКР):

ИЗ №1 «Производство электрической энергии»

1. Перечислите типы электрических станций, участвующих в выработке электроэнергии.

2. Каковы основные особенности технологического процесса производства электроэнергии на конденсационных электростанциях (КЭС)?

3. Каковы основные особенности технологического процесса производства электроэнергии на теплофикационных электростанциях (ТЭЦ)?

ИЗ №2 «Передача и распределение электрической энергии»

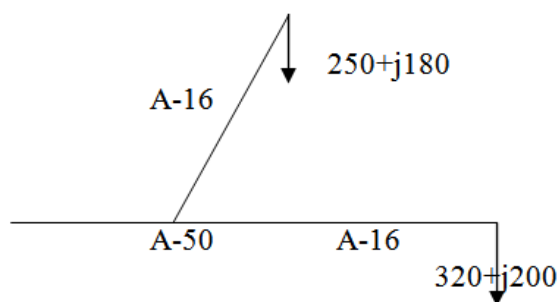
1. Что принимается за номинальное напряжение электрических сетей, генераторов, трансформаторов?

2. Какие виды графиков электрических нагрузок используются при проектировании? Для чего они служат?

3. Что представляют собой обобщенные статические характеристики мощности нагрузки электрической системы по напряжению и частоте?

ПЗ №1 «Расчет линии по мощности нагрузки»

Найти наибольшую потерю напряжения в сети 6 кВ, показанной на рисунке. Мощности нагрузок (кВА) и протяженности участков (км) указаны на схеме.



Погонные сопротивления провода:

A-50: $r_0 = 0,64 \text{ Ом/км}$, $x_0 = 0,355 \text{ Ом/км}$.

A-16: $r_0 = 1,98 \text{ Ом/км}$, $x_0 = 0,377 \text{ Ом/км}$.

Выполнить расчет линии по мощности нагрузки

ПЗ №2 «Расчет линии по току нагрузки»

1. Главная понижающая подстанция завода питается при напряжении 220 кВ по линии электропередачи протяженностью 160 км, выполненной проводом АСО – 400. Напряжение на шинах источника питания в момент максимальной нагрузки (116000+j87000 кВА) равно 240 кВ. определить потерю и падение напряжения в сети, а также напряжение на шинах понижающей подстанции.

Погонные сопротивления и зарядная мощность провода:

АСО-400: $r_0 = 0,08 \text{ Ом/км}$, $x_0 = 0,414 \text{ Ом/км}$, $q_0 = 0,145 \text{ Мвар}$.

Выполнить расчет линии по току нагрузки по параметрам конца.

2. Трансформаторная подстанция с трансформатором мощностью 1000 кВА питается при напряжении 6 кВ от главного распределительного пункта по кабельной линии протяженностью 2,2 км, выполненной кабелем ААБ (3 X 95). На стороне низшего напряжения трансформатора подключена нагрузка, потребляющая мощность (420+j330) кВА. Определить потери напряжения в линии и трансформаторе. Выполнить расчет линии по току нагрузки по параметрам начала.

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, экраном, персональным компьютером
Компьютерный класс	-
Программное обеспечение	MS Office 2007 Professional, 7Zip, MathCAD v.15 Education University Edition, FAR Manager
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=97161

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	-
Литература	1. Газизова О. В., Дубина И. А., Кондрашова Ю. Н.,

	Варганова А. В. Электроэнергетика: практикум по дисциплине «Электроэнергетика» для обучающихся направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение». – Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2020. – 1 CD-ROM.
Электронные ресурсы	1. Удалов, С. Н. Возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / С. Н. Удалов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. – 459 с. (Серия «Учебники НГТУ»). ISBN 978-5-7782-2467-4. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/556622 (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа: по подписке. 2. Ушаков, В. Я. Современные проблемы электроэнергетики: Учебное пособие / Ушаков В. Я. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2014. – 447 с.: ISBN 978-5-4387-0521-5. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/701886 (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа: по подписке. 3. Бурман, А. П. Основы современной энергетики : в 2 т. Том 2. Современная электроэнергетика : учебник для вузов : в 2 т. – М. : Издательский дом МЭИ, 2019. – ISBN 978-5-383-01338-0 – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013380.html (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа : по подписке. - Бортник, И. М. Основы современной энергетики в 2 т. Том 4. Современная электроэнергетика: учебник для вузов / под ред. профессоров А. П. Бурмана и В. А. Строева; под общей редакцией чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова – М. : Издательский дом МЭИ, 2016. – 678 с. – ISBN 978-5-383-01044-0 – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010440.html (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа : по подписке. 4. Николаева, С. И. Электроэнергетические сети и системы: Учебное пособие / С. И. Николаева. – Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. – 64 с.: ISBN. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1007833 (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа: по подписке. 5. Максимов Б. К., Электроэнергетика России после проведения реформ и основы рынка электроэнергии : учебное пособие для вузов / Б.К. Максимов. – М. : Издательский дом МЭИ, 2019. – ISBN 978-5-383-01274-1 – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012741.html (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа : по подписке. 6. Электроэнергетические системы и сети: модели развития : учебное пособие для вузов / С. С. Ананичева, П. Е. Мезенцев, А. Л. Мызин ; под научной редакцией П. И.

	Бартоломея. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 148 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07671-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/455365 (дата обращения: 20.03.2024). 7. Лыкин, А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 360 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04321-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/451023 (дата обращения: 20.03.2024). 8. Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика». URL: https://vestnik.susu.ru/power/issue/archive (дата обращения: 20.03.2024). 9. Журнал «Электротехнические системы и комплексы». URL: http://esik.magtu.ru/ru/ (дата обращения: 20.03.2024). Журнал «Вестник Ивановского государственного энергетического университета». URL: http://vestnik.ispu.ru/taxonomy/term/102# (дата обращения: 20.03.2024).
Методические материалы	1. Газизова О. В., Дубина И. А., Кондрашова Ю. Н., Варганова А. В. Электроэнергетика: практикум по дисциплине «Электроэнергетика» для обучающихся направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение». – Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2020. – 1 CD-ROM.
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры

Электроснабжения промышленных предприятий, специалисты организаций, тьютор.

Дисциплина 6. Электротехнологические установки

Целью освоения дисциплины «Электротехнологические установки»

является подготовка обучающихся в вопросах, связанных с изучением основных видов электротехнологии, влияния электротехнологических установок (ЭТУ) на режим работы

системы электроснабжения.

В результате освоения дисциплины (модуля) «Электроэнергетика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-5	Способен оценивать нормальные, утяжеленные и послеаварийные режимы и ликвидировать аварийные режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-5.3	Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и
ПК-5.2	Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики
ПК-5.1	Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методы автоматизации и управления электротехнологическими процессами;
- виды электротехнологических аппаратов и их функции в технологических процессах;
- экономические и экологические аспекты использования электротехнологических установок.

Уметь:

- осуществлять выбор, монтаж, наладку и эксплуатацию электротехнологического оборудования;
- анализировать затраты и эффективность использования электроэнергии в технологических процессах.

Владеть:

- навыками разработки и внедрения мер по повышению энергоэффективности и снижению электротехнологических процессов.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
Общие сведения	Основные термины и определения. Классификация электроприёмников по группам, режимам работы, надёжности электроснабжения. Особенности режимов работы асинхронного двигателя, синхронного двигателя, двигателя постоянного тока. Схема прямого и реверсивного пуска асинхронного двигателя (1ч)	-	-	Изучение теоретического материала по разделу
Общепромышленные установки	Общие сведения об общепромышленных установках. Вентиляционные установки. Воздуходувки и дымососы. Компрессорные установки. Насосные	-	ИЗ №1 Общепромышленные установки. Вентиляционные установки. Насосные и компрессорные установки (2ч)	Изучение теоретического материала по разделу

	установки. Схемы и аппараты контроля и управления, регулирование производительности общепромышленных установок. Электропривод трубопроводной запорной арматуры (1ч)			
Электротермические установки	Установки нагрева сопротивлением, индукционного нагрева, дугового нагрева, высокоинтенсивного нагрева. Схемы и аппараты контроля и управления, регулирование производительности электротермических установок. Электроустановки для сварки. Электродные водонагреватели и котлы, элементные водонагреватели (ТЭН). Электрические парогенераторы и пароводонагреватели. Электрокотельные. Электрокалориферы установки. Средства локального обогрева (1ч)	-		Изучение теоретического материала по разделу
Подъемно-транспортные установки	Общие сведения о подъемно-транспортных установках. Основы электропривода Подъемно-транспортные установки. Схемы и аппараты контроля, и управления Подъемно-транспортные установки.	-	-	Изучение теоретического материала по разделу

	Подвесные и наземные электротележки. Мостовые краны, тормозные устройства, грузоподъемные электромагниты. Механизмы непрерывного транспорта. Конвейеры, поточно-транспортные системы, согласование скорости движения. Эскалаторы, траволаторы и канатные дороги. Лифты, системы электроприводов лифта, контроль положения и точная остановка подъёмных механизмов (1ч)			
Электротехнологические установки	Общие сведения об электротехнологических установках. Электрохимические и электрофизические установки: электролизные установки, электрохимические установки, электроэрозионные установки, электрохимик механические установки. сыпучих смесей, установки для разделения эмульсий и суспензий, опреснительные установки, установки электростатической окраски. Схемы и аппараты контроля и управления, регулирование	-	-	Изучение теоретического материала по разделу

	производительности электротехнологичес ких установок (1ч)			
Осветительны е установки	Основные светотехнические понятия. Освещение, производительность труда, здоровье. Лампы накаливания. Газоразрядные лампы. Индукционные люминесцентные лампы. Компактные люминесцентные лампы. Светодиодные лампы. Перспективные направления развития источников света. Световые приборы. Пускорегулирующие аппараты. Схемы зажигания. Системы освещения. Управление освещением. Освещение производственных и вспомогательных помещений, наружное освещение. Взрыво- и пожаробезопасность осветительных приборов. Сертификация осветительных приборов. Эксплуатация осветительных установок (1ч)	-	ИЗ №2 Основные светотехнические понятия. Источники света. Осветительные приборы. Регулирование освещенности. (2ч)	Изучение теоретического материала по разделу
Итого	6	-	4	10

Оценка качества освоения дисциплины:

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - зачет

2.3.2. Оценочные материалы

ИЗ №1

1. Классификация электропечей сопротивления и краткая характеристика основных видов.

2. Принцип работы и характеристика некоторых видов электропечей сопротивления периодического и непрерывного действия.
3. Основы теплового и электрического расчета электропечей сопротивления.
4. Способы регулирования температуры в электропечах сопротивления, регуляторы мощности.
5. Тепловой баланс, пути экономии электроэнергии, рациональная эксплуатация электропечей сопротивления.

6. Установка прямого электронагрева.

ИЗ №2

1. Системы освещения: общее, местное, комбинированное.
 2. Виды освещения: рабочее, аварийное, эвакуационное, охранное, дежурное.
- Назначение каждого вида. 3. источники света. Устройство источников света для

различных видов освещения.

4. Расположение светильников. Схемы замещения светильников. Характеристика светильников. Групповые сети.

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, экраном, персональным компьютером
Компьютерный класс	-
Программное обеспечение	MS Office 2007 Professional, 7Zip, MathCAD v.15 Education University Edition, FAR Manager
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=97161

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	-
Литература	1. Суворин, А. В. Электротехнологические установки : учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 376 с. - ISBN 978-5-7638-2226-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/442851 (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
Электронные ресурсы	1. Лысаков, А. А. Электротехнология. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Лысаков. - Ставрополь, 2013. - 124 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/515169 (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке. 2. Качанов В.К., Ультразвуковая адаптивная многофункциональная дефектоскопия / Качанов В.К., Карташёв В.Г. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01345-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013458.html (дата обращения: 17.09.2020). - Режим доступа : по подписке. 3. Проектирование электрического освещения : учебное пособие / Б. И. Заславец, А. И. Жданов, Г. Б. Белых и др. ; МГТУ. - Магнитогорск, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL : https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3900.zip&show=dcatalogues/1/1138505/3900.zip&view=true (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM. 4. Журнал "Вестник Ивановского государственного энергетического университета" http://vestnik.ispu.ru/taxonomy/term/102#
Методические материалы	1. Дубина, И. А. Сборник лабораторных работ по дисциплине "Электротехнологические и осветительные установки" : учебное пособие / И. А. Дубина, Ю. Н. Кондрашова, А. В. Варганова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2989.pdf&show=dcatalogues/1/1134908/2989.pdf&view=true (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры

Электроснабжения промышленных предприятий, специалисты организаций, тьютор.

Дисциплина 7. Светотехнические расчеты

Целью дисциплины "Светотехнические расчеты" является формирование у студентов знаний, навыков и компетенций в области расчета и проектирования освещения различных объектов и помещений.

Изучение физических основ светотехники: понимание свойств света, его измерения, характеристик источников света, оптических систем и материалов.

Освоение методов светотехнических расчетов: научиться проводить расчеты освещенности, яркости, контраста, цветовой температуры и других параметров освещения в соответствии с нормативными требованиями и стандартами.

Проектирование систем освещения: развить навыки по выбору оптимальных источников света, осветительных приборов, расположению их в пространстве для достижения необходимых светотехнических показателей и эстетического эффекта.

Учет экономических и экологических аспектов: обучить студентов оценивать энергоэффективность систем освещения, выбирать экологически чистые источники света, а также минимизировать затраты на эксплуатацию и обслуживание осветительных установок.

Практическое применение знаний: через выполнение курсовых проектов и лабораторных работ студенты научатся применять теоретические знания на практике, решая реальные задачи светотехнического проектирования.

В результате освоения дисциплины «Электроэнергетика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3. Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической	
ПК-3.1	Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства

ПК-3.2	Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы
ПК-3.3	Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- физические основы светотехники: понимание свойств света, его измерения, характеристик источников света, оптических систем и материалов;
- основные параметры источников света;
- методы светотехнических расчетов.

Уметь:

- проектировать системы освещения;
- проводить расчеты освещенности, в соответствии с нормативными требованиями и стандартами;
- выбирать оптимальные источники света и осветительные приборы для конкретных задач.

Владеть:

- методиками анализа и оценки качества освещения;
- компетенциями в области выбора и эксплуатации современного светотехнического оборудования.

Содержание дисциплины:

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
Введение. Теоретическая часть по светотехнике.	Основные типы источников света. Виды кривых силы света. Классы электробезопасности. Степени защиты. Климатическое исполнение (4ч)	-	-	-
Создание проекта расчета освещенности	Импорт подосновы здания офиса. Создание модели здания (этажа). Создание помещений, для которых будет выполняться расчет освещенности. (4ч)	-	Размещение проемов помещений (окон, дверей). Расстановка мебели и оборудования в помещениях. Работа с плагинами производителей светильников. Расстановка светильников (12ч)	ИЗ №1 Создание проекта расчета освещенности помещений в соответствии с индивидуальным заданием (20 ч)
Итого:	8	-	12	20

Оценка качества освоения дисциплины:

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - зачет

2.3.2. Оценочные материалы

Выполнить расчет освещенности помещений офиса. Выбрать тип светильников. Создать план расстановки светильников. Сформировать итоговый отчет, состоящий из: титульного листа проекта, оглавления, технического паспорта светильников, а также резюме каждого помещения. Подоснова помещения в формате DWG, прикреплена на образовательном портале в соответствующем разделе дисциплины.

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, экраном. персональным компьютером
Компьютерный класс	-
Программное обеспечение	Dialux Evo
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=97161

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	-
Литература	Кноринг В.А., Кноринг Е.В. Справочник по проектированию электрического освещения. – Ленинград.: Энергия, 1976. – 352 с.
Электронные ресурсы	-
Методические материалы	-
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры

Электроснабжения промышленных предприятий, специалисты организаций, тьютор.

Дисциплина 8. Светотехнический САПР

Целью дисциплины «Светотехнический САПР» (Система автоматизированного проектирования) является обучение методам и инструментам автоматизированного проектирования систем освещения с использованием специализированного программного обеспечения.

В результате освоения дисциплины «Электроэнергетика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3. Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической	
ПК-3.1	Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства
ПК-3.2	Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы
ПК-3.3	Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- принципы работы и функциональные возможности светотехнических САПР;
- нормативные требования и стандарты к системам освещения;
- физические основы светотехники и методы расчета светотехнических параметров.

Уметь:

- использовать светотехнический САПР для проектирования систем освещения различных помещений;
- интегрировать системы освещения с другими инженерными системами зданий.

Владеть:

- компетенциями в области выбора и эксплуатации светотехнического оборудования;
- практическим навыками работы со светотехническими САПР.

Содержание дисциплины:

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
Введение. Назначение NanoCAD BIM Электро. Типы выходных документов	Возможности NanoCAD BIM Электро. Планы расположения эл. оборудования и прокладки эл. сетей. Спецификация оборудования, изделий и материалов. Кабельный журнал. Схемы принципиальные однолинейные (3ч)	-		
Создание проекта	Свойства оборудования. Компоновка щитков освещения автоматическими выключателями.	-	Расстановка выключателей. Расстановка розеток. Свойства оборудования. Расстановка щитков	ИЗ №1 Выполнить расстановку выключателей, розеток, щитков

	Прокладка кабеленесущих систем (КНС) (3ч)		рабочего и аварийного освещения. Заполнение свойств щитков освещения необходимыми параметрами. Выполнение команды "Подключение оборудования": подключение светильников к выключателям, выключателей – к щиткам освещения. Прокладка и раскладка кабелей по КНС. Работа с мастером проверок (6ч)	освещения, подключение оборудования, прокладку КНС, раскладку кабелей по КНС (20ч)
Работа в окне электротехнической модели (ЭТМ)	Теоретическая часть проверки кабелей по допустимой нагрузке, потерям напряжения и по току КЗ. Интерфейс проверки кабелей в nanoCAD BIM Электро (2ч)		Оформление плана освещения помещений. Создание и размещение выносок. Создание таблицы СПДС (боковой спецификации). Создание штампа основной надписи и рамки (формата листа) с помощью СПДС. Печать листа в формате PDF. Создание принципиальных однолинейных схем щитков освещения. Создание спецификации оборудования, изделий и материалов. Экспорт BIM-модели (6ч)	
Итого	8	-	12	20

Оценка качества освоения дисциплины:

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - зачет

2.3.2. Оценочные материалы

Требования к индивидуальному заданию:

Создать проект электроосвещения. Произвести выбор, установить и подключить выключатели, розетки, щитки освещения, а также кабеленесущие системы и кабели следующих помещений офиса: одного кабинета, коридора и электропомещения. Подоснова помещения в формате DWG, прикреплена на образовательном портале в соответствующем разделе дисциплины.

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, экраном. персональным компьютером
Компьютерный класс	-
Программное обеспечение	Dialux Evo, NanoCAD BIM Электро, СПДС
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=97161

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	-
Литература	Кноринг В.А., Кноринг Е.В. Справочник по проектированию электрического освещения. – Ленинград.: Энергия, 1976. – 352 с.
Электронные ресурсы	-
Методические материалы	-
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры

Электроснабжения промышленных предприятий, специалисты организаций, тьютор.

3 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

3.1. Форма итоговой аттестации – Защита проекта

3.2. Оценочные материалы

Требования к итоговому проекту:

1) Выполнить расчет освещенности помещений офиса. Выбрать тип светильников. Создать план расстановки светильников. Сформировать итоговый отчет, состоящий из: титульного листа проекта, оглавления, технического паспорта светильников, а также резюме каждого помещения.

2) В созданный проект электроосвещения необходимо выбрать, установить и подключить выключатели, розетки, щитки освещения, а также кабеленесущие системы и кабели следующих помещений офиса: 4-х кабинетов, коридора, электропомещения, кабинета для совещаний, комнаты приема пищи.

3) Необходимо создать и оформить план расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей офисных помещений (см. п. 1) в формате DWG с обозначением светильников и выносками с марками кабелей.

4) Создать схемы принципиальные однолинейные щитков рабочего и аварийного освещения в формате DWG.

5) Создать спецификацию оборудования, изделий и материалов в формате DOC.

6) Создать BIM-модель проекта в формате IFC.

Подоснова помещения в формате DWG, прикреплена на образовательном портале в соответствующем разделе дисциплины.

3.3. Методические материалы

4 СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

1. Тремасов Максим Александрович, ведущий инженер электротехнического отдела №1 АО «МАГНИТОГОРСКИЙ ГИПРОМЕЗ» - автор и разработчик дисциплины «Светотехнический САПР» и «Светотехнические расчеты».

2. Позин Данил Олегович, ассистент кафедры ЭПП МГТУ им. Г.И. Носова - разработчик программы ДПП ПП.