

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Г.П. Старинов

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ


Электроснабжение

Специальность	08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений"
Специализация	"Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений"
Квалификация выпускника	Инженер-строитель
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	8	3


Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет	ЭМ

Разработчик рабочей программы
профессор кафедры «ЭМ», докт. тех. наук, до-
цент



« 22 » 04 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

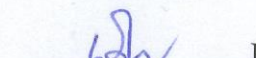
Директор библиотеки


« 27 » 04 2019 г.


Заведующий кафедрой
(обеспечивающей) «ЭМ»


« 22 » 04 2019 г.

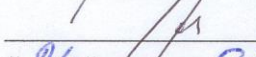
Руководитель образовательной программы
«Строительство уникальных зданий и
сооружений»


« 24 » 04 2019 г.

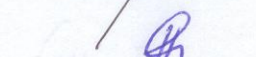
Заведующий выпускающей кафедрой
«Строительство и архитектура»


« 24 » 04 2019 г.

Декан факультета кадастра и
строительства


« 24 » 04 2019 г.

Начальник учебно-методического управления


« 26 » 04 2019 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Электроснабжение» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №483 31.05.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений"» по специальности 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений".

Практическая подготовка реализуется в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 "О практической подготовке обучающихся" на основе профессионального стандарта 10.003 «Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. №1167н с изменениями на 31 октября 2016 года (рег. № 40838 от 28 января 2016 года).

Обобщенная трудовая функция: В. Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.

Задачи дисциплины	<p>Овладение студентами знаниями о выполнении типовых проектных решений и выборе технологического оборудования для основных инженерных систем электроснабжения уникальных зданий и сооружений на основе нормативных правовых актов Российской Федерации, нормативных технических и руководящих документов, относящихся к сфере градостроительной деятельности, состава, содержания и требований к документации по созданию (реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) высотных зданий и большепролетных сооружений.</p> <p>Развитие умений определения состава и последовательности выполнения работ по проектированию систем электроснабжения зданий в соответствии с техническим заданием, а также нахождения, анализа и исследования информации, необходимой для разработки и оформления проектных решений систем электроснабжения.</p> <p>Формирование навыков выполнения технико-экономического обоснования проектных решений систем электроснабжения зданий и сооружений, осуществления технической экспертизы проектов, выполнения графической части проектной системы электроснабжения здания, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, оценки надежности электроснабжения, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, оформления документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию систем электроснабжения объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, а также навыками определения методов и ресурсных затрат для производства работ в сфере инженерно-технического проектирования систем электроснабжения.</p>
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none">1. Общие вопросы электроснабжения.2. Основное электрооборудование уникальных зданий и сооружений.3. Наружные электрические сети.4. Внутренние электрические сети.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Электроснабжение» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-6. Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-6.1 Знает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания	- знать типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем обеспечения надежного электроснабжения;
	ОПК-6.2 Умеет определять состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания в соответствии с техническим заданием, разрабатывать объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом экономических, экологических требований, а также с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения	- уметь определять состав и последовательность выполнения работ по проектированию систем электроснабжения здания в соответствии с техническим заданием, разрабатывать объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения электроснабжения здания в соответствии с техническими условиями с учетом экономических, экологических требований, а также с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения;
	ОПК-6.3 Владеет навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных решений зданий и сооружений, осуществления технической экспертизы проектов, выполнения графической части проектной документации здания, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости строительных конструкций, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения	- владеть навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных решений систем электроснабжения зданий и сооружений, осуществления их технической экспертизы, выполнения графической части проектной документации систем электроснабжения здания, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, навыками оценки параметров электротехнических элементов систем электроснабжения, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения.
Профессиональные		

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-1 Способен разрабатывать основные разделы проекта высотных зданий и большепролетных сооружений, а также выполнять планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности</p>	<p>ПК-1.1 Знает нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности, состав, знает содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) высотных зданий и большепролетных сооружений</p> <p>ПК-1.2 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования, а также умеет планировать проектную деятельность для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками оформления документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, а также навыками определения методов и ресурсных затрат для производства работ в сфере инженерно-технического проектирования</p>	<p>- знать нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере систем электроснабжения в градостроительной деятельности, состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) систем электроснабжения высотных зданий и большепролетных сооружений;</p> <p>- уметь находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по системам электроснабжения объектов инженерно-технического проектирования, планировать проектную деятельность для производства работ по инженерно-техническому проектированию систем электроснабжения объектов градостроительной деятельности;</p> <p>- владеть навыками оформления документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию систем электроснабжения объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, а также навыками определения методов и ресурсных затрат для производства работ в сфере инженерно-технического проектирования.</p>

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроснабжение» изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные

в процессе дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Информационные технологии в строительстве», «Механизация и автоматизация строительства», «Безопасность жизнедеятельности».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Электроснабжение», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Организация и планирование строительного производства», «Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений», «Эксплуатация и реконструкция сооружений», а также подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Электроснабжение» реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения практических занятий.

Дисциплина «Электроснабжение» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	32
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	16*
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	76
Промежуточная аттестация обучающихся – зачет	

* 4 часа в форме практической подготовки

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1 Общие вопросы электроснабжения				
Источники электроэнергии. Энергосистема. Выбор схемы производства, передачи и распределения электрической энергии. Общие схемы систем производства, передачи и распределения электрической энергии. Обоснование структурных схем надежности систем электроснабжения.	4	4		20
Раздел 2. Основное электрооборудование высотных и большепролетных зданий и сооружений				
Силовое электрооборудование. Электрооборудование лифтов и насосов холодной и горячей воды. Типовые схемы электрооборудования уникальных зданий и сооружений. Вводно-распределительные устройства, пускозащитная аппаратура. Схемы насосов пожаротушения, электронагревательных установок. Элементы схем насосов пожаротушения, электронагревательных установок.	4	4		20
Раздел 3 Наружные электрические сети				
Наружные электрические сети. Определение месторасположения ТП. Трансформаторные подстанции. Выбор мощности силовых трансформаторов на ТП. Схемы подсоединения к ТП. Электрические сети высокого напряжения. Выбор проводов и кабелей наружного электроснабжения сетей напряжением 380/220 В.	4	4		18
Раздел 4 Внутренние электрические сети				
Распределительные сети внутреннего электроснабжения и групповых сетей высотных и большепролетных зданий и сооружений. Проектирование сети внутреннего электроснабжения высотного здания.	4	4*		18

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Структурные схемы сетей внутреннего электро-снабжения высотного здания. Организация учета энергии. Заземление и защитные меры электробезопасности. Расчет сетей, их выбор и прокладка, защита сетей (автоматические воздушные выключатели, УЗО). Расчет сечений питающих кабелей. Выбор защитных аппаратов.				
ИТОГО по дисциплине	16	16		76

* 4 часа в форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	16
Подготовка к занятиям семинарского типа	40
Подготовка и оформление расчетно-графической работы	20
ИТОГО	76

* 4 часа в форме практической подготовки

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Источники электроэнергетики. Энергосистема. Выбор схемы производства, передачи и распределения электрической энергии. Общие схемы систем	ОПК-6	Собеседование (опрос)	- полнота знаний видов источников электроэнергии, методов выбора и видов схем производства, передачи и распределения электрической энергии; - степень и качество обос-

<p>производства, передачи и распределения электрической энергии. Обоснование структурных схем надежности систем электроснабжения.</p>			<p>нования структурных схем надежности систем электроснабжения.</p>
<p>Силовое электрооборудование. Электрооборудование лифтов и насосов холодной и горячей воды. Типовые схемы электрооборудования уникальных зданий и сооружений. Вводно-распределительные устройства, пускозащитная аппаратура. Схемы насосов пожаротушения, электронагревательных установок. Элементы схем насосов пожаротушения, электронагревательных установок.</p>	<p>ОПК-6</p>	<p>Собеседование (опрос)</p>	<p>- глубина, прочность знаний видов и особенностей выбора и применения силового электрооборудования; - степень знания типовых схем электрооборудования уникальных зданий и сооружений.</p>
<p>Наружные электрические сети. Определение месторасположения ТП. Трансформаторные подстанции. Выбор мощности силовых трансформаторов на ТП. Схемы подсоединения к ТП. Электрические сети высокого напряжения. Выбор проводов и кабелей наружного электроснабжения сетей напряжением 380/220 В. Распределительные сети внутреннего электроснабжения и групповых сетей высотных и большепролетных зданий и сооружений. Проектирование сети внутреннего электроснабжения высотного</p>	<p>ПК-1</p>	<p>Расчетно-графическая работа</p>	<p>- глубина и качество знаний о методах организации и выбора элементов наружных электрических сетей; - степень знания видов и основ проектирования распределительных сетей внутреннего электроснабжения и групповых сетей высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>

здания. Структурные схемы сетей внутреннего электроснабжения высотного здания. Организация учета энергии. Заземление и защитные меры электробезопасности. Расчет сетей, их выбор и прокладка, защита сетей (автоматические воздушные выключатели, УЗО). Расчет сечений питающих кабелей. Выбор защитных аппаратов.			
--	--	--	--

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
8 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i>				
1	Собеседование (опрос)	В течение семестра	20 баллов за каждую тему максимально возможная сумма 40 баллов	20 баллов студент обстоятельно с достаточной полнотой излагает содержание соответствующего вопроса, может обосновать свой ответ, привести примеры, правильно отвечает на дополнительные вопросы 10 баллов дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и оценке «5», но допускаются единичные недочеты, которые он исправляет после замечания преподавателя 5 баллов ответы не обоснованы, неверно отвечает на дополнительные вопросы
2	Расчетно-графическая работа	В течение семестра	максимально возможная сумма 60 баллов	60 баллов студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, работа характеризуется смысловой цельностью, точностью выражения мысли и последовательностью изложения, логические ошибки отсутствуют

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>30 баллов студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, но недостаточно аргументировал его, работа характеризуется смысловой цельностью, но можно отметить размытость выражения мысли и отсутствие последовательности изложения, логические ошибки отсутствуют</p> <p>5 баллов студент недостаточно ясно выразил своё мнение по сформулированной им проблеме, не аргументировал его, работа характеризуется отсутствием смысловой цельности, точности выражения мысли и последовательности изложения</p>
ИТОГО:		-	100 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимальной возможной суммы баллов</p>				

Задания для текущего контроля

Раздел 1 «Общие вопросы электроснабжения»

Абонент энергоснабжающей организации:

- а) потребитель электрической энергии, энергоустановки которого присоединены к сетям энергоснабжающей организации;
- б) электростанции с заданной, практически постоянной мощностью в течение установленного интервала времени;
- в) поставщик электрической энергии, у которого существует действующий договор на генерацию электроэнергии;

Нагрузка потребителей какой группы носит в большей степени сезонный характер:

- а) промышленность; б) коммунально-бытовые потребители; в) жилые дома.

Какая величина не является показателем качества электроэнергии:

- а) отклонение частоты; б) несинусоидальность формы кривой напряжения; в) коэффициент мощности; г) несимметрия 3-х фазной системы напряжения.

Наибольшая часть электроэнергии в России вырабатывается на электростанциях:

- а) тепловых; б) атомных; в) гидравлических; г) ветровых.

Устройство, которое служит для преобразования электроэнергии одного напряжения в электроэнергию другого напряжения:

- а) электродвигатель; б) трансформатор; в) генератор.

Допустимое отклонение напряжения у потребителей составляет:

- а) $\pm 2\%$; б) $\pm 10\%$; в) $\pm 5\%$; г) $\pm 20\%$.

Схема внешнего электроснабжения (220 кВ и выше) крупного агломерата должна включать:

- а) не менее трех-четырёх питающих подстанций высокого напряжения;
- а) не более трех питающих подстанций высокого напряжения;
- а) не менее пяти питающих подстанций высокого напряжения.

Основные требования для предотвращения и оперативной ликвидации опасных по-

следствий внезапного нарушения электроснабжения основных объектов городской инфраструктуры включают:

- а) устойчивость (самозащита) объектов электроснабжения от кратковременных (от долей до нескольких секунд) погашений, вызванных работой автоматических и защитных устройств энергосистем;
- б) обеспечение объектов источниками аварийного электроснабжения;
- в) наличие готовых к работе передвижных электростанций, подстанций и резервных трансформаторов для использования их при крупных нарушениях электроснабжения и в иных чрезвычайных ситуациях.

Что обеспечивают органы местного управления городов, субъекты электроэнергетики, потребители с целью предотвращения нарушения электроснабжения и ликвидации их последствий:

- а) резервирование (с учетом внешнего и внутреннего электроснабжения) в размере не менее 10% от максимальной нагрузки, предусмотренной планами перспективного развития городского или производственного хозяйства;
- б) разработку и реализацию в пределах компетенции планов по предотвращению в ликвидации нарушений электроснабжения города или промышленного объекта, а также прогнозирование рисков, сравнение их с приемлемым уровнем и обоснование мер для их (рисков) снижения (предупреждения и/или смягчения негативных последствий аварий);
- в) обучение оперативного и ремонтного персонала коммунальных служб городского хозяйства и специализированных организаций, выполняющих на договорных условиях обслуживание различных видов энергетического оборудования;
- г) подготовку схем и средств оповещения и информирования населения и организаций.

Основными задачами электроснабжения являются:

- а) обеспечение высокой надежности больших населенных и промышленных агломераций на базе мероприятий правового, организационного, технического и экономического характера;
- б) организация системы электроснабжения на принципах резервирования, взаимозаменяемости элементов и текущего мониторинга их состояния;
- в) централизация оперативного управления электроснабжением, концентрация усилий всех городских или производственных служб для предотвращения в ликвидации нарушений нормального энергоснабжения потребителей;
- г) защита от различных возмущений: расчетных, каскадных, множественных, форс-мажорных техногенного, природного или социального характера.

Раздел 2 «Основное электрооборудование высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Автоматический выключатель:

- а) выключатель, предназначенный для автоматической коммутации электрической цепи;
- б) электрический аппарат, служащий для создания видимого разрыва электрической цепи;
- в) электрический аппарат, обеспечивающий повышение эффективности системы электроснабжения.

Асинхронный двигатель:

- а) асинхронная машина, работающая в режиме выработки электроэнергии;
- б) асинхронная машина, работающая в режиме потребления электроэнергии;
- в) асинхронная машина, работающая в режиме компенсации реактивной мощности;

Безопасный разделительный трансформатор:

- а) разделительный трансформатор, предназначенный для питания цепей сверхнизким безопасным напряжением;
- б) трансформатор, расположенный во вводном устройстве в запирающемся щитке, укрепленном на наружной стене.

Для отключения токов нагрузки используют:

а) отделитель; б) разъединитель; в) выключатель; г) короткозамыкатель.

Для отключения токов к.з. используют:

а) отделитель; б) разъединитель; в) выключатель; г) короткозамыкатель.

Для включения и отключения цепи без тока, а также для создания видимого разрыва используют:

а) отделитель; б) разъединитель; в) выключатель; г) короткозамыкатель.

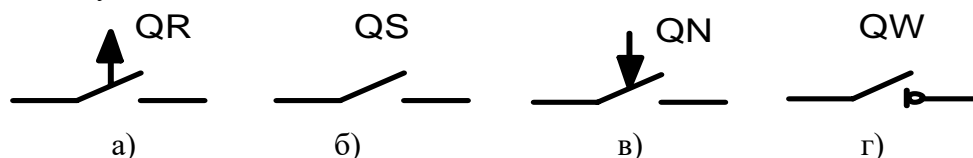
От наведенных перенапряжений воздушные линии защищают:

а) выключатели; б) разрядники; в) трансформаторы тока; г) разъединители.

От наведенных перенапряжений оборудование подстанций защищают:

а) выключатели; б) короткозамыкатели; в) разрядники; г) разъединители.

Укажите условное обозначение отделителя на схемах:



Раздел 3 «Наружные электрические сети»

Вводно-распределительное устройство:

а) совокупность конструкций, аппаратов и приборов, устанавливаемых на вводе питающей линии в здание или в его обособленную часть, а также на отходящих от него линиях;

б) ввод питающей линии в здание или в его обособленную часть;

в) часть магистрали, используемая для распределения электроэнергии между отдельными потребителями.

Какие опоры линии электропередач в нормальном режиме работы испытывают минимальные горизонтальные механические нагрузки:

а) анкерные; б) промежуточные; в) концевые; г) угловые.

Величина сечения проводов электропередачи в большей степени влияет на:

а) активное сопротивление; б) индуктивное сопротивление; в) емкостную проводимость; г) зарядную мощность.

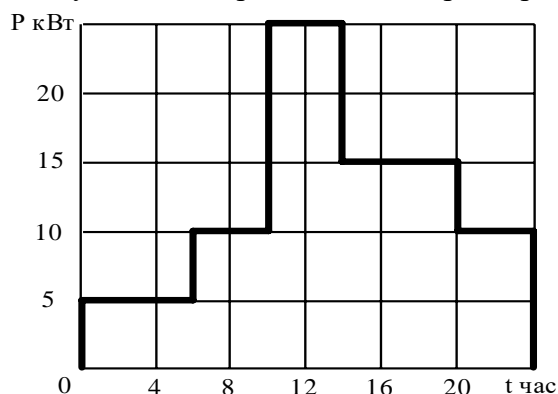
На воздушных линиях ВЛ–0,4 кВ используются изоляторы:

а) опорно-стержневые; б) подвесные тарельчатые; в) штыревые; г) проходные.

На линиях ВЛ–35; 110; 220 кВ используются изоляторы:

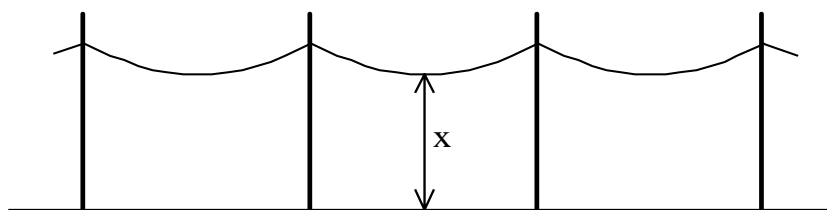
а) опорно-стержневые; б) подвесные тарельчатые; в) штыревые; г) проходные.

По графику нагрузки суточное потребление электроэнергии составляет:



а) 300 кВт×ч; б) 480 кВт×ч; в) 240 кВт×ч; г) 360 кВт×ч

Размер X для воздушной линии называется:



а) стрела провеса; б) габарит линии; в) пролет линии; г) анкерный пролет.

Запишите выражение для расчета среднеквадратичной мощности, если P_i Δt_i - нагрузка и длительность i - ой ступени графика нагрузки.

Государственная политика в области проведения энергетических обследований включает:

- а) саморегулирование и членство в саморегулируемых организациях в области проведения энергетического обследования как основание для осуществления соответствующего вида деятельности;
- б) обязательность и регулярность проведения энергетических обследований в бюджетной сфере, для крупных потребителей энергетических ресурсов, регулируемых организаций и организаций топливно-энергетического комплекса;
- в) унификация требований к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, а также к энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации;
- г) сбор, обработка, систематизация, анализ, использование данных энергетических паспортов, составленных по результатам обязательных энергетических обследований, а также данных энергетических паспортов, составленных по результатам добровольных энергетических обследований.

Правовое регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности предполагает:

- а) эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов;
- б) поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- в) системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- г) планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- д) использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий.

Раздел 4 «Внутренние электрические сети»

Главная цепь низковольтного комплектного устройства:

- а) все токоведущие части НКУ, включенные в цепь, предназначенную для передачи электрической энергии;
- б) совокупность низковольтных аппаратов, устройств управления, измерения, сигнализации, защиты, регулирования и т.п., смонтированных на единой конструкторской основе со всеми внутренними элементами и механическими соединениями и конструктивными элементами;
- в) устройство регулирования, предназначенное для регулирования напряжения без прерыва нагрузки и без отключения обмоток трансформатора.

Шинопровод:

- а) токоведущие элементы, расположенные в металлической оболочке, служащие для соединения главных цепей составных частей подстанции (КТП), состоящая из шкафов или блоков со встроенным в них трансформатором и другим оборудованием распределительного устройства, поставляемая в собранном или подготовленном для сборки виде в соот-

ветствии с электрической схемой соединения и конструктивным исполнением КТП;
б) совокупность проводников, выполненных из разнотипных материалов (например, алюминий-сталь);
в) мерный отрезок жесткого проводника, закрепленный на несущем основании на высоте более 15 м от уровня пола.

Для ввода в здания и сооружения используются изоляторы:

а) опорно-стержневые; б) подвесные тарельчатые; в) штыревые; г) проходные.

4. Встроенная подстанция:

а) электрическая подстанция, занимающая часть жилого здания;

б) электрическая подстанция, расположенная в отдельно стоящем помещении;

в) электрическая подстанция, находящаяся в подчинении энергоснабжающей организации.

Для защиты отходящих линий 0,4 кВ на КТП при перегрузках и межфазных к.з. применяют:

а) трубчатый разрядник; б) автоматический воздушный выключатель; в) вентильный разрядник; г) трансформатор тока.

Для отключения цепи в безтоковую паузу применяют:

а) предохранитель; б) короткозамыкатель; в) отделитель; г) выключатель;

Для ограничения токов короткого замыкания используют:

а) реакторы; б) короткозамыкатели; в) отделители; г) выключатели.

Для понижения высокого напряжения до значений, удобных для измерительных приборов и реле, используют:

а) трансформатор тока; б) трансформатор напряжения; г) переключатель без возбуждения

По показаниям счетчика на вводе в жилой дом месячное потребление энергии составило 250 кВт×ч. Средняя мощность при этом:

а) 830 Вт; б) 250 Вт; в) 1040 Вт; г) 350 Вт.

Для измерения расхода электроэнергии в сети используют:

а) амперметр; б) электросчетчик; в) ваттметр; г) вольтметр.

Задание для выполнения расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа заключается в изучении нормативно-технической документации и разработке системы электроснабжения высотного здания с использованием современных проектных методик.

Расчетно-графическая работа состоит из четырех разделов.

Раздел 1. Анализ основных нормативно-технических документов нормативной базой в области инженерных изысканий, а также современных методик проектирования систем электроснабжения зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования.

Раздел 2. Обоснование и краткая характеристика используемой нормативной базы и методики проектирования системы электроснабжения высотного здания.

Раздел 3. Разработка схемы электроснабжения высотного здания.

Раздел 4. Расчет инженерного оборудования системы электроснабжения высотного здания.

Индивидуальный вариант задания формируется преподавателем вместе с обучающимся на первом практическом аудиторном занятии.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Рашевская, М.А. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 415 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939294.html>

2. Гордеев-Бургвиц, М.А. Общая электротехника и электроснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Гордеев-Бургвиц. - Электрон. текстовые данные. - М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. - 470 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65651.html>

3. Конюхова, Е.А. Электроснабжение [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Е.А. Конюхова. - Электрон. текстовые данные. - М. : Издательский дом МЭИ, 2014. - 510 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33222.html>

8.2 Дополнительная литература

4. Сундуков В.И. Общая электротехника и основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Сундуков. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2017. - 96 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73311.html>

5. Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учеб. пособие / Г.Н. Ополева. - М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. - 416 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/953158.html>

6. Воронков, В.В. Электроснабжение строительных площадей [Электронный ресурс] : методические указания / В.В. Резниченко, Б.Н. Воронков. - Электрон. текстовые данные. - СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 35 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33305.html>

7. Сивков, А.А. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Сивков, Д.Ю. Герасимов, А.С. Сайгаш. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский политехнический университет, 2014. - 174 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34694.html>

8. Контроль и учет электроэнергии в современных системах электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Васильченко [и др.]. - Белгород: БГТУ, ЭБС АСВ, 2011. - 243 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28351.html>.

7. Журнал «Ученые записки КнАГТУ».

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Иванов, С.Н. Надежность электроснабжения / С.Н. Иванов, А.А. Скрипилев / Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017. – 160 с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>
3. Информационно-справочная система «Консультант плюс».

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>.
3. Официальный сайт <http://www1.fips.ru>.

При осуществлении образовательного процесса рекомендуется использование информационно-справочной системы онлайн доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ, аутентичному официальной базе <http://gostrf.com>. Все электронные копии представленных в ней документов могут распространяться без каких-либо ограничений.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционные занятия учебным планом по дисциплине «Электроснабжение» не предусмотрены.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в

аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основное содержание раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на практических занятиях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Аудитория 215-3	Лаборатория «Электроэнергетики»	Лабораторные стенды

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий не используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций.

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и ре-

флексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

