

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19.03	Электроснабжение и системы связи

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	канд. техн. наук, доцент	Балалов В. В.
доцент	канд. техн. наук	Коломиец В. И.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Механизация, автоматизация и роботизация строительства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 8 от 28.03.2024 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электроснабжение и сети связи» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования систем электроснабжения и связи в градостроительной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.10 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях
ОПК-2. Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-2.1 Выбор и систематизация исходных данных для инженерной подготовки территории
	ОПК-2.4 Выбор и систематизация исходных данных о территории застройки для проектирования здания и его основных инженерных системах и строительных конструкциях
	ОПК-2.10 Определение основных параметров инженерных систем здания
	ОПК-2.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания на основании технических условий
ОПК-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	ОПК-7.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к территориям застройки, зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-7.5 Проверка соответствия проектной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-1.10 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях</p>	<p>Знает характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях</p> <p>Знает: Основы электродинамики направляющих систем электросвязи. Параметры направляемых волн в линиях передачи. Теорию передачи по проводным направляющим системам связи. Параметры передачи проводных направляющих систем электросвязи. Электрические процессы и передачу энергии в симметричных цепях. Принципы экранирования электрических кабелей связи. Параметры передачи оптических направляющих систем. Физические процессы в оптических волокнах (ОВ). Волновую теорию ОВ. Типы волн в ОВ. Одномодовый и многомодовый режимы передачи по ОВ. Потери в оптических волокнах. Дисперсию и пропускную способность ОВ. Эксплуатационные характеристики ОВ.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях</p> <p>Имеет навыки (начального уровня): Расчет элементов конструкций симметричных кабелей. Расчет параметров симметричных цепей. Расчет параметров коаксиальных цепей. Расчет влияния соотношения размеров проводников коаксиальной пары на параметры передачи. Расчет влияния конструктивных неоднородностей коаксиального кабеля на параметры передачи.</p> <p>Расчет элементов конструкций оптических кабелей (ОК). Расчет параметров ОК. Расчет затухания в ОК. Расчет дисперсии в ОК. Расчет длины регенерационного участка ОК.</p> <p>Инженерный расчет параметров линейного тракта волоконно-оптических линий передач.</p> <p>Расчет влияния внешних электромагнитных полей на линии связи.</p>
<p>ОПК-2.1 Выбор и систематизация исходных данных для инженерной подготовки территории</p>	<p>Знает особенности выбора и систематизации исходных данных для инженерной подготовки территории</p> <p>Знает: Основные требования к направляющим системам электросвязи. Принципы построения сети связи общего пользования. Конструкции и характеристики направляющих систем связи. Выбор системы передачи, типа линии связи, марки кабеля и трассы строительства</p> <p>Основы проектирование волоконно-оптических линий передач. Технологии строительства волоконно-оптической линии передачи.</p> <p>Основы проектирования линий с металлическими жилами. Основные положения проектирования подсистем кабельных магистралей. Технологии строительства линейных сооружений связи на кабелях с металлическими жилами.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора и систематизации исходных данных для инженерной подготовки территории</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.4 Выбор и систематизация исходных данных о территории застройки для проектирования здания и его основных инженерных системах и строительных конструкциях	<p>Знает особенности выбора и систематизации исходных данных о территории застройки для проектирования здания и его основных инженерных системах и строительных конструкциях</p> <p>Знает: Стратегию развития сети общего пользования. Зоновые телефонные сети (городские, сельские, внутризоновые). Распределение абонентов по территории города и выбор места расположения станции. Основные положения по эксплуатации сетей электросвязи.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выбора и систематизации исходных данных о территории застройки для проектирования здания и его основных инженерных системах и строительных конструкциях</p>
ОПК-2.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<p>Знает методы определения основных параметров инженерных систем здания</p> <p>Знает: Принципы проектирования структурированных кабельных сетей (СКС). Архитектурную стадию проектирования СКС. Телекоммуникационную стадию проектирования СКС.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) определения основных параметров инженерных систем здания</p>
ОПК-2.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания на основании технических условий	<p>Знает методы расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания на основании технических условий</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания на основании технических условий</p>
ОПК-7.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к территориям застройки, зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<p>Знает методы выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к территориям застройки, зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p> <p>Знает: Основные нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование, строительство, эксплуатацию и управление направленными системами связи.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к территориям застройки, зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>
ОПК-7.5 Проверка соответствия проектной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<p>Знает особенности проверки соответствия проектной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня): Проверка соответствия проектной документации направленных систем связи требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Электроснабжение	4	10	16	6				51	<i>Защита отчета по лабораторным работам р.1, Контрольная работа р.1-2,</i>
2	Системы связи	4	6		10					
	Итого:	4	16	16	16				51	<i>Зачет</i>

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
---	---------------------------------	--------------------------

1	Электроснабжение	<p>«Введение в электротехнику. Основные понятия и законы электрических цепей» Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрическая схема. Источники ЭДС и источники тока. Законы Ома и Кирхгофа. Методы расчета линейных электрических цепей. Мощность и баланс мощностей в электрической цепи постоянного тока. Измерения в электрических цепях.</p>
		<p>«Электрические цепи однофазного синусоидального тока» Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное изображение синусоидального тока. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи.</p>
		<p>«Электрические цепи трехфазного тока» Основные понятия трехфазных электрических цепей. Получение трехфазной ЭДС. Анализ электрических цепей трехфазного тока при соединении «звездой» и «треугольником». Мощность в трехфазной цепи и ее измерение.</p>
		<p>«Электромагнитные устройства и электрические машины» Индуктивно связанные электрические цепи. Магнитные цепи, основные магнитные величины. Трансформатор с ферромагнитным сердечником. Асинхронный двигатель, принцип его работы и характеристики. Синхронные электрические машины и машины постоянного тока.</p>
		<p>«Электроснабжение объектов строительства» Провода, кабели. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения (УЗО)</p>
2	Системы связи	<p>Федеральный закон «О связи» (№126-ФЗ). Единая сеть электросвязи РФ (ЕСЭ РФ). Цель и задачи развития ЕСЭ РФ. Принципы построения и функционирования ЕСЭ РФ. Обзор развития направляющих систем электросвязи. Виды направляющих систем электросвязи и их основные свойства. Основные требования к направляющим системам электросвязи. Классификация сетей электросвязи. Принципы построения сети связи общего пользования. Зоновые телефонные сети (городские, сельские, внутризоновые). Конструкции и характеристики направляющих систем связи. Электрические кабели связи. Классификация оптических кабелей (ОК) связи. Основные конструктивные элементы ОК и материалы для их изготовления. Технические требования, предъявляемые к ОК. Общие подходы к расчету направляющих систем передачи. Теория передачи по проводным направляющим системам связи. Вторичные параметры передачи. Временные характеристики передачи. Параметры передачи проводных направляющих систем электросвязи. Коаксиальные кабели. Электрические процессы в коаксиальных цепях. Электромагнитное поле коаксиальной цепи. Передача энергии по идеальной коаксиальной цепи. Передача энергии по коаксиальной цепи с учетом потерь в</p>

		<p>проводниках. Емкость и проводимость изоляции коаксиальных цепей. Оптимальные соотношения диаметров проводников коаксиальной цепи. Конструктивные неоднородности в коаксиальных кабелях.</p> <p>Симметричные кабели. Электрические процессы в симметричных цепях. Передача энергии по идеальной симметричной цепи. Передача энергии по симметричной цепи с учетом потерь. Емкость и проводимость изоляции симметричной цепи. Основные зависимости первичных параметров симметричных цепей. Вторичные параметры симметричных цепей.</p> <p>Параметры передачи оптических направляющих систем. Физические процессы в оптических волокнах (ОВ). Волны и лучи в ОВ. Одномодовый и многомодовый режимы передачи по ОВ. Основные параметры ОВ. Потери в оптических волокнах. Дисперсия и пропускная способность ОВ. Эксплуатационные характеристики ОВ. Классификация ОВ. Измерение параметров ОВ.</p> <p>Волоконно-оптические линии передачи (ВОЛП). Основы передачи информации по ВОЛП. Структура и компоненты линейного тракта волоконно-оптической системы передачи (ВОСП). Характеристики оптических компонентов ВОСП. Соединения ОВ и ОК. Проектирование ВОЛП. Измерение параметров ВОЛП и паспортизация кабельных участков. Требования по обеспечению надежности ВОЛП. Инженерный расчет параметров линейного тракта ВОЛП. Выбор варианта трассы ВОЛП. Выбор типа, марки оптического кабеля и метода его прокладки. Выбор типа муфты для монтажа ОК. Требования на прокладку оптического кабеля. Состав измерений на ВОЛП. Системы автоматического мониторинга линейных кабельных сетей ВОЛП. Требования по надежности линейных кабельных сетей ВОЛП.</p> <p>Электромагнитные влияния между проводными цепями связи и методы их уменьшения.</p> <p>Симметрирование кабелей связи.</p> <p>Нормы опасных и мешающих влияний на электрические кабели связи. Меры защиты сооружений связи от внешних влияний.</p> <p>Основы проектирования линий с металлическими жилами.</p> <p>Распределение абонентов по территории города и выбор места расположения станции. Выбор емкости шкафа и проектирование распределительной сети ГТС. Проектирование магистральной кабельной сети и канализации ГТС. Выбор системы передачи, типа линии связи, марки кабеля и трассы строительства.</p>
--	--	---

4.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Электроснабжение	<p>Тема ЛР1: «Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R, L, C-элементов».</p> <p>Определение характеристик цепи с последовательным соединением R, L, C-элементов при различной величине емкости конденсатора. Построение и анализ векторных диаграмм. Исследование резонанса напряжений в последовательном колебательном контуре.</p>

		<p>Тема ЛР2: «Частотные характеристики последовательного колебательного контура. Резонанс напряжений»</p> <p>Выявление условий возникновения и исследование резонанса напряжений в цепи синусоидального тока при последовательном соединении резистора, индуктивности и конденсатора. Снятие резонансных кривых и фазо-частотной характеристики</p>
		<p>Тема ЛР3: «Исследование трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой».</p> <p>Определение токов и напряжений в трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой. Исследование режимов в трехфазной трех- и четырехпроводной цепи в симметричном и несимметричном режимах. Построение и анализ векторных диаграмм.</p>
		<p>Тема ЛР4: «Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором».</p> <p>Снятие параметров и характеристик асинхронного двигателя в режиме холостого хода, пусковом режиме и в режиме с изменяемой нагрузкой на валу. Построение и анализ механической и рабочих характеристик.</p>

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Электроснабжение	<p>Тема «Электрические цепи однофазного синусоидального тока»</p> <p>Расчет сложной электрической цепи однофазного синусоидально тока с применением законов Кирхгофа. Расчет активной, реактивной и полной мощностей. Определение параметров однофазной электрической цепи из векторных диаграмм, треугольников сопротивлений и мощностей.</p>
		<p>Тема «Электрические цепи трехфазного тока»</p> <p>Расчет линейных и фазных токов и напряжений для симметричной и несимметричной нагрузки при соединении электроприемников звездой и треугольником. Построение и анализ векторных диаграмм для трехфазных цепей цепи.</p>
		<p>Тема «Электроснабжение объектов строительства»</p> <p>Расчет потерь напряжения и электроэнергии в линии электропередачи. Выбор сечений кабелей и проводов, защитных аппаратов. Расчеты суммарной нагрузки на вводе в многоквартирный жилой дом.</p>
2	Системы связи	<p>Симметричные кабели и сети.</p> <p>Расчет элементов конструкций симметричных кабелей. Расчет вторичных параметров симметричных цепей. Расчет коэффициента распространения электромагнитной энергии. Расчет коэффициента затухания. Расчет коэффициента фазы. Расчет скорости распространения энергии. Расчет взаимного влияния в симметричных цепях воздушных и кабельных линий связи.</p> <p>Коаксиальные кабели связи.</p> <p>Расчет первичных параметров коаксиальных цепей (сопротивления, индуктивности, емкости, проводимости). Расчет вторичных параметров коаксиальных цепей (волнового</p>

		<p>сопротивления, коэффициента затухания, коэффициента фазы, скорости распространения энергии). Расчет влияния соотношения размеров проводников коаксиальной пары на параметры передачи. Расчет влияния конструктивных неоднородностей коаксиального кабеля на параметры передачи. Расчет влияния в коаксиальных кабелях связи.</p> <p>Оптические кабели связи.</p> <p>Расчет элементов конструкций оптических кабелей. Расчет параметров оптических кабелей (число мод, нормированная частота, апертура, критическая длина волны и частота). Расчет затухания в оптических кабелях. Затухание в местах соединений оптических волокон. Расчет дисперсии в оптических кабелях (модовой, хроматической, материальной, волноводной, профильной). Расчет длины регенерационного участка.</p> <p>Влияние внешних электромагнитных полей на линии связи и меры защиты. Расчет опасного влияния высоковольтных линий передач на цепи связи. Расчет опасного влияния электрифицированных железных дорог. Допустимые величины опасных напряжений.</p> <p>Влияние мер защиты на изменение воздействия внешних электромагнитных полей. Меры защиты, применяемые на ВЛ. Меры защиты, применяемые на ЛС. Коэффициенты защитного действия рельсов. Коэффициенты защитного действия стальных газовых труб и трубопроводов.</p> <p>Мешающее влияние высоковольтных линий и электрифицированных железных дорог. Нормы мешающих напряжений и токов.</p> <p>Влияние грозовых разрядов на линии связи. Определение плотности повреждений кабелей связи с металлическими покровами без изолирующего шланга. Определение ожидаемого числа повреждений оптических кабелей ударами молнии. Нормы при влиянии грозовых разрядов.</p> <p>Защита кабелей с помощью подземных проводов (тросов). Защита оптических кабелей с помощью подземных проводов (тросов).</p>
--	--	---

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Электроснабжение	Преобразование электрических цепей. Резонансные режимы. Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Получение вращающегося магнитного поля. Баланс мощностей.
2	Системы связи	Основы электродинамики направляющих систем. Характеристики электромагнитного поля и электрофизические параметры сред. Основные положения теории электромагнитного поля. Граничные условия и краевые задачи электродинамики. Энергетические соотношения в электродинамике. Электромагнитное поле волнового характера. Электромагнитные параметры материальных сред. Краевые задачи электродинамики для направляющих систем. Параметры направляемых волн в линиях передачи. Общие подходы к расчету направляющих систем передачи. Принципы проектирования структурированных кабельных сетей. Архитектурная стадия проектирования. Телекоммуникационная стадия проектирования. Строительство и монтаж СКС. Строительство магистральных подсистем СКС. Прокладка симметричных и волоконно-оптических кабелей внутри здания. Монтаж декоративных коробов и розеток на местах пользователей. Подключение электрических и оптических кабелей к информационным розеткам и панелям. Монтаж оборудования в технических помещениях. Тестирование линий и трактов СКС. Эксплуатация СКС

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационные справочные системы, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19.03	Электроснабжение и системы связи

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п. 3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	1,2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Зачет</i>
Знает: Основы электродинамики направляющих систем электросвязи. Параметры направляемых волн в линиях передачи. Теорию передачи по проводным направляющим системам связи. Параметры передачи проводных направляющих систем электросвязи. Электрические процессы и передачу энергии в симметричных цепях. Принципы экранирования электрических кабелей связи.	1,2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Зачет</i>

<p>Параметры передачи оптических направляющих систем. Физические процессы в оптических волокнах (ОВ). Волновую теория ОВ. Типы волн в ОВ. Одномодовый и многомодовый режимы передачи по ОВ. Потери в оптических волокнах. Дисперсию и пропускную способность ОВ. Эксплуатационные характеристики ОВ.</p>		
<p>Имеет навыки (начального уровня) определения характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях</p>	1,2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа</i>
<p>Имеет навыки (начального уровня): Расчет элементов конструкций симметричных кабелей. Расчет параметров симметричных цепей. Расчет параметров коаксиальных цепей. Расчет влияния соотношения размеров проводников коаксиальной пары на параметры передачи. Расчет влияния конструктивных неоднородностей коаксиального кабеля на параметры передачи.</p> <p>Расчет элементов конструкций оптических кабелей (ОК). Расчет параметров ОК. Расчет затухания в ОК. Расчет дисперсии в ОК. Расчет длины регенерационного участка ОК.</p> <p>Инженерный расчет параметров линейного тракта волоконно-оптических линий передач.</p> <p>Расчет влияния внешних электромагнитных полей на линии связи.</p>	1,2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа</i>
<p>Знает особенности выбора и систематизации исходных данных для инженерной подготовки территории</p>	1,2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Зачет</i>
<p>Знает: Основные требования к направляющим системам электросвязи. Принципы построения сети связи общего пользования. Конструкции и характеристики направляющих систем связи. Выбор системы передачи, типа линии связи, марки кабеля и трассы строительства</p> <p>Основы проектирование волоконно-оптических линий передач. Технологии строительства волоконно-оптической линии передачи.</p> <p>Основы проектирования линий с металлическими жилами. Основные положения проектирования подсистем кабельных магистралей. Технологии строительства линейных сооружений связи на кабелях с металлическими жилами.</p>	1,2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Зачет</i>
<p>Имеет навыки (начального уровня) выбора и систематизации исходных данных для инженерной подготовки территории</p>	1	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа</i>
<p>Знает особенности выбора и систематизации исходных данных о территории застройки для проектирования здания и его основных инженерных системах и строительных конструкциях</p>	1,2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Зачет</i>
<p>Знает: Стратегию развития сети общего пользования. Зоновые телефонные сети (городские, сельские, внутризоновые). Распределение абонентов по территории города и выбор места расположения станции. Основные положения по эксплуатации сетей</p>	1,2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Зачет</i>

электросвязи.		
Имеет навыки (начального уровня) выбора и систематизации исходных данных о территории застройки для проектирования здания и его основных инженерных системах и строительных конструкциях	1	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа</i>
Знает методы определения основных параметров инженерных систем здания	1,2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Зачет</i>
Знает: Принципы проектирования структурированных кабельных сетей (СКС). Архитектурную стадию проектирования СКС. Телекоммуникационную стадию проектирования СКС.	1,2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Зачет</i>
Имеет навыки (начального уровня) определения основных параметров инженерных систем здания	1	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа</i>
Знает методы расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания на основании технических условий	1	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Зачет</i>
Имеет навыки (начального уровня) расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания на основании технических условий	1	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа</i>
Знает методы выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к территориям застройки, зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	1,2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Зачет</i>
Знает: Основные нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование, строительство, эксплуатацию и управление направленными системами связи.	1,2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Зачет</i>
Имеет навыки (начального уровня) выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к территориям застройки, зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	1	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа</i>
Знает особенности проверки соответствия проектной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	1	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Зачет</i>
Имеет навыки (начального уровня) проверки соответствия проектной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	1,2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа</i>
Имеет навыки (начального уровня): Проверка соответствия проектной документации направленных систем связи требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.	1,2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа</i>

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
зачет в 4 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачета в 4 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Электроснабжение	<ol style="list-style-type: none">1. Роль и место электротехники в строительстве.2. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры.3. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Законы Ома и Кирхгофа в цепях переменного тока. Преобразование электрических цепей.4. Методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей. Режимы работы электрических цепей.5. Мощность, баланс мощностей и КПД в электрической цепи постоянного тока. Согласованная нагрузка.6. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и электроэнергии.7. Основные параметры синусоидального тока.8. Векторное и комплексное отображение синусоидальных величин.9. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи.10. Фазовые соотношения между током и напряжением. Векторные диаграммы.

	<ol style="list-style-type: none">11. Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов.12. Активная, реактивная и полная мощности в однофазных цепях. Треугольник мощностей.13. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Способы повышения коэффициента мощности.14. Анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм.15. Резонансные режимы в однофазных цепях.16. Области применения трехфазных электротехнических устройств.17. Структура трехфазной цепи. Преимущества трехфазных устройств и цепей перед однофазными при генерировании, передаче и потреблении электроэнергии.18. Получение трехфазной ЭДС. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм.19. Способы включения в трехфазную цепь однофазных и трехфазных электроприемников.20. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Линейные и фазные токи и напряжения.21. Симметричные режимы трехфазной цепи.22. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных нагрузках.23. Несимметричные режимы в трехпроводной и четырехпроводной цепях.24. Назначение нейтрального провода. Примеры несимметричных режимов в трехфазных цепях.25. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации.26. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора.27. Режимы работы трансформаторов. Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения.28. Потери энергии и КПД трансформатора. Паспортные данные трансформаторов.29. Внешние характеристики трансформатора.30. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство.31. Преобразовательные и распределительные подстанции.32. Потери электроэнергии при ее передаче. Глубокий ввод.33. Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода, кабели.34. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки.35. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети.36. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения (УЗО)
--	---

		<p>37. Категории потребителей по надежности их электроснабжения.</p> <p>38. Расчет электрических сетей зданий.</p>
2	Системы связи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Единая сеть электросвязи РФ. Принципы построения и функционирования. 2. Виды направляющих систем электросвязи и их основные свойства. 3. Принципы организации междугородной высокочастотной связи по кабельным линиям. 4. Основные требования к направляющим системам электросвязи. 5. Классификация сетей электросвязи. 6. Принципы построения сети связи общего пользования. 7. Принципы построения междугородного уровня сети связи ОП 8. Зоновые телефонные сети (городские, сельские, внутризоновые) 9. Конструкции и характеристики направляющих систем связи 10. Электрические кабели связи. 11. Классификация оптических кабелей связи 12. Основные конструктивные элементы оптических кабелей и материалы для их изготовления 13. Технические требования, предъявляемые к оптическим кабелям 14. Характеристики электромагнитного поля и электрофизические параметры сред 15. Граничные условия и краевые задачи электродинамики 16. Энергетические соотношения в электродинамике 17. Электромагнитное поле волнового характера 18. Электромагнитные параметры материальных сред 19. Краевые задачи электродинамики для направляющих систем 20. Параметры направляемых волн в линиях передачи 21. Уравнения передачи однородных двухпроводных направляющих систем связи 22. Вторичные параметры линии передачи 23. Параметры передачи согласованной направляющей системы 24. Временные характеристики линии передачи 25. Параметры передачи проводных направляющих систем электросвязи 26. Электрические процессы в коаксиальных цепях 27. Электромагнитное поле коаксиальной цепи 28. Передача энергии по идеальной коаксиальной цепи 29. Передача энергии по коаксиальной цепи с учетом потерь в проводниках 30. Емкость и проводимость изоляции коаксиальных цепей 31. Оптимальные соотношения диаметров проводников коаксиальной цепи 32. Конструктивные неоднородности в коаксиальных кабелях 33. Электрические процессы в симметричных цепях 34. Передача энергии по идеальной симметричной цепи 35. Передача энергии по симметричной цепи с учетом

		<p>потерь</p> <p>36.Емкость и проводимость изоляции симметричной цепи</p> <p>37.Основные зависимости первичных параметров симметричных цепей</p> <p>38.Вторичные параметры симметричных цепей</p> <p>39.Параметры передачи оптических направляющих систем</p> <p>40.Физические процессы в оптических волокнах</p> <p>41.Волны и лучи в оптических волокнах</p> <p>42.Волновая теория оптических волокон</p> <p>43.Типы волн в оптических волокнах</p> <p>44.Одномодовый и многомодовый режимы передачи по оптическим волокнам</p> <p>45.Основные параметры оптических волокон</p> <p>46.Потери в оптических волокнах</p> <p>47.Дисперсия и пропускная способность оптических волокон.</p> <p>48.Нелинейные искажения оптических сигналов в оптических волокнах</p> <p>49.Эксплуатационные характеристики оптических волокон</p> <p>50.Классификация оптических волокон</p> <p>51.Измерение параметров оптических волокон</p> <p>52.Передача информации по волоконно-оптической линии передачи.</p> <p>53.Структура и компоненты линейного тракта волоконно-оптической системы передачи</p> <p>54.Характеристики оптических компонентов волоконно-оптической системы передачи</p> <p>55.Способы соединения оптических волокон</p> <p>56.Неразъемные соединения ОВ</p> <p>57.Измерение параметров волоконно-оптических линий передач</p> <p>58.Проблема электромагнитной совместимости в направляющих системах</p> <p>59.Параметры взаимного влияния между симметричными цепями</p> <p>60.Основные уравнения взаимного влияния</p> <p>61.Частотные характеристики взаимного влияния</p> <p>62.Временные характеристики взаимного влияния</p> <p>63.Взаимные влияния в коаксиальных кабелях связи</p> <p>64.Меры повышения защищенности симметричных цепей от взаимных влияний</p> <p>65.Физическая сущность и источники электромагнитного влияния на цепи связи</p> <p>66.Влияние атмосферного электричества на цепи связи</p> <p>67.Влияние линий электропередачи на цепи связи</p> <p>68.Влияние радиостанций на направляющие системы электросвязи</p> <p>69.Меры защиты сооружений связи от внешних влияний</p> <p>70.Конструкция и применение экранов электрических кабелей связи</p> <p>71.Электромагнитостатическое экранирование электрических кабелей связи</p> <p>72.Электромагнитное экранирование электрических кабелей связи</p> <p>73.Волновой режим экранирования электрических</p>
--	--	---

		<p>кабелей связи</p> <p>74. Состав рабочего проекта и последовательность проектирования волоконно-оптической линии передачи</p> <p>75. Требования по обеспечению надежности волоконно-оптической линии передачи</p> <p>76. Технологии прокладки оптических кабелей в кабельной канализации</p> <p>77. Технология прокладки оптических кабелей в грунт</p> <p>78. Навивка оптических кабелей на фазовый провод низковольтных линий передач.</p> <p>79. Монтаж волоконно-оптической линии передачи</p> <p>80. Измерения, выполняемые в процессе монтажа оптического кабеля</p> <p>81. Принципы и методы технической эксплуатации</p> <p>82. Системы автоматического мониторинга линейно-кабельных сооружений волоконно-оптических линий передач</p> <p>83. Требования по надежности линейно-кабельных сооружений волоконно-оптических линий передач</p> <p>84. Организация проектирования линейных сооружений связи, этапы проектирования</p> <p>85. Выбор системы передачи, типа линии связи, марки кабеля и трассы строительства</p> <p>86. Прокладка кабельных линий связи. Группирование строительных длин. Разбивка трассы</p> <p>87. Прокладка подземных кабелей.</p> <p>88. Прокладка кабеля в канализации</p> <p>89. Ввод кабелей связи в усилительные пункты</p> <p>90. Методы и средства содержания кабелей под давлением</p> <p>91. Монтаж кабелей связи с металлическими жилами</p> <p>92. Техническая эксплуатация линейных сооружений связи</p> <p>93. Охрана кабельных линий связи</p> <p>94. Принципы построения структурированных кабельных сетей</p> <p>95. Структура и подсистемы структурированных кабельных сетей</p> <p>96. Кабели на основе витой пары проводников</p> <p>97. Электрические параметры витой пары</p> <p>98. Коммутационное оборудование на основе витой пары</p> <p>99. Понятие классов и категорий и их связь с длинами кабельных трасс</p> <p>100. Классификация и конструктивные особенности кабелей структурированных кабельных сетей</p> <p>101. Волоконно-оптические кабели в структурированных кабельных сетях</p> <p>102. Принципы проектирования структурированных кабельных сетей</p> <p>103. Архитектурная стадия проектирования структурированных кабельных сетей</p> <p>104. Телекоммуникационная стадия проектирования структурированных кабельных сетей</p> <p>105. Строительство и монтаж структурированных кабельных сетей</p> <p>106. Тестирование линий и трактов СКС структурированных кабельных сетей</p> <p>107. Эксплуатация структурированных кабельных</p>
--	--	--

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не предусмотрена.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 4 семестре;
- защита отчёта по ЛР в 4 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы «Электрические цепи»

Перечень типовых вопросов к контрольной работе:

1. Электрическая цепь, ее элементы и параметры.
2. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
3. Законы Кирхгофа.
4. Источник ЭДС и источник тока.
5. Преобразование электрических цепей.
6. Баланс мощностей в электрической цепи.
7. Метод расчета электрической цепи с применением законов Кирхгофа.
8. Расчет электрической цепи методом контурных токов.
9. Расчет электрической цепи методом узловых напряжений.
10. Вольт-амперная характеристика резистора и электрической цепи, линейная и нелинейная.
11. Основные параметры синусоидального тока.
12. Векторное изображение синусоидального тока.
13. Изображение синусоидального тока на комплексной плоскости.
14. Параметры элементов R, L, C , в электрической цепи синусоидального тока.
15. Анализ электрической цепи синусоидального тока при последовательном соединении элементов R, L, C .
16. Анализ электрической цепи синусоидального тока при параллельном соединении элементов R, L, C .
17. Комплексный метод расчета электрической цепи синусоидального тока.
18. Мощность в электрической цепи синусоидального тока, баланс мощностей.
19. Баланс мощностей в электрической цепи синусоидального тока в комплексной форме.
20. Коэффициент мощности электрической цепи, методы его повышения.
21. Резонансный режим в электрической цепи.
22. Амплитудно- частотная характеристика электрической цепи при последовательном соединении R, L, C .
23. Фазо-частотная характеристика электрической цепи при последовательном соединении R, L, C .

Тема контрольной работы : «Системы связи»

Перечень типовых заданий контрольной работы:

1. Во сколько раз отличается толщина повивов, состоящих из двух разных типов групп проводников, если в первом случае использована парная скрутка, а во втором случае – звездная скрутка? Насколько изменится это соотношение в случае дополнительного обжима бумажной изоляции?
2. Найти расстояние между центрами пары проводников, находящихся внутри четверки в кабеле МКС-7х4х1,2, и определить диаметр звездной группы.
3. Определить во сколько раз изменится внутренняя индуктивность симметричной цепи в кабеле МКСГ-4х4, если в первом случае по ней организован один стандартный канал тональной частоты, а во втором случае была использована система передачи К-300. Чему при этом будут равны общие значения индуктивности симметричной цепи? Расчеты проводить на верхних частотах передаваемых сигналов.
4. Определить минимальное и максимальное значения волнового сопротивления электромагнитной волне, проходящей по симметричной паре кабеля МКСГ-4х4, если кабель работает с системой передачи К-60.
5. Определить коэффициент затухания симметричной цепи в кабеле МКСГ-4х4, если кабель работает с системой передачи К-300. Показать во сколько раз потери в металле больше или меньше потерь в диэлектрике. Расчеты проводить на верхней и нижней частоте системы передачи.
6. Определить во сколько раз быстрее движется высокочастотная составляющая сигнала от низкочастотной составляющей по симметричной цепи в кабеле МКСГ-4х4, если кабель работает с системой передачи К-60.
7. Определить электромагнитные связи N_{12} и F_{12} первой и второй цепи на воздушной линии с профилем №3. Диаметр медных проводов $d = 4$ мм. По воздушной линии работает система передач В-12-2. Расчеты проводить на верхней частоте системы передачи.
8. Рассчитать электромагнитные связи между цепями четверки симметричного кабеля типа МКСАШп 4х4. По кабелю работает система передач К-60. Расчеты проводить на верхней частоте системы передачи.
9. Сравнить расчетные данные сопротивления коаксиальной пары в кабеле МКТ, полученные по полным и упрощенным формулам. На кабеле работает система передач К-300. Расчеты проводить на нижней частоте передаваемых сигналов.
10. Определить во сколько раз отличаются волновые сопротивления коаксиальных пар в комбинированном кабеле КМ-8/6, если по коаксиальной паре 2,6/9,4 мм работает система передач К-3600, а на паре 1,2/4,6 мм – система передачи К-300. Расчеты проводить на верхней частоте передаваемых сигналов.
11. Определить, насколько быстрее движется высокочастотная составляющая сигнала от низкочастотной составляющей по коаксиальной паре в кабеле КМ-4, если кабель работает с системой передачи К-1920.
12. Определить, каким должно быть расстояние между полиэтиленовыми шайбами толщиной 2,2 мм в коаксиальной паре 2,6/9,4 мм с волновым нормированным сопротивлением 75 Ом.
13. Определить допустимую величину отклонения параметров коаксиальной пары кабеля КМ-4: ΔD , Δd , $\Delta \epsilon$. Нормированное волновое сопротивление кабеля 75 Ом.
14. Определить максимально и минимально возможную неоднородность цепи, составленную из двух строительных длин кабеля КМБ-4 первой и четвертой группы.
15. Рассчитать защищенность между коаксиальными цепями 2,6/9,4 мм в кабеле КМ-8/6, если по технической необходимости к данным цепям произвели подключение аппаратуры К-300. Длина линии 3 км. Имеется контакт между экранами коаксиальных пар. Расчет произвести на низшей частоте системы передачи.

16. Определить защищенность между коаксиальными парами 2,6/9,4 мм кабеля КМ-4 на частоте 300 кГц. Контакта между экранами коаксиальных пар нет (холостой ход в третьей цепи). Длина линии 3 км.
17. Определить число мод, распространяющихся в оптическом волокне оптического кабеля типа ОКК-50-01-4 при $n_2 = 1,490, \Delta = 0,01$. Насколько изменится число мод при изменении диаметра сердцевины оптического волокна в пределах нормы?
18. Насколько изменится критическая длина волны в оптических волокнах оптического кабеля типа ОКЛ-01, если изменится передаваемый тип волны и вместо E_{01} передается HE_{21} ? Значения параметров оптического волокна $n_1 = 1,504$ и $\Delta = 0,01$.
19. Определить, какое дополнительное затухание следует ожидать в кварцевом оптическом волокне, если по нему хотят передать сигналы с длинами волн 2,2,5 и 3 мкм.
20. При соединении световодного соединительного шнура в кроссовом оптическом шкафу к линейному оптическому кабелю ОКК-50-01 произошло угловое смещение торцев волокна на 3° . Определить возникшие при этом дополнительные потери. Параметры оптического волокна: $\Delta = 0,01; n_1 = 1,505$.
21. На межстанционной волоконно-оптической линии связи продолжены два типа кабелей ОК-50-2 и ОКК-50-01. Определить, во сколько раз отличается уширение импульсов в этих кабелях. Длина волоконно-оптической линии связи составляет 9 км; $n_2 = 1,490, \Delta n = 0,015$.
22. Определить длину регенерационного участка волоконно-оптической линии связи, лимитированную дисперсией. Волоконно-оптическая линия связи построена на основе кабеля типа ОКК-50-01 с использованием аппаратуры «Сопка-3». Оценить зависимость длины усилительного участка от изменения ширины пропускания оптического волокна. Ширина пропускания оптического волокна, используемого в кабеле: 800 и 500 МГц · км.
23. Рассчитать опасное магнитное и гальваническое влияние на кабель КБМ-4 при параллельном сближении с высоковольтной линией 220 кВ переменного тока; длина сближения 5 км, ширина сближения 600 м, ток короткого замыкания 8 кА, система передачи К-1920, $E_{доп} = 260$ В, удельное сопротивление земли $600 \text{ Ом} \cdot \text{м}$.
24. Определить критическую ширину участка сближения оптического кабеля типа ОКЛБ при магнитном влиянии высоковольтной линии 500 кВ переменного тока; длина параллельного сближения 30 км, удельное сопротивление земли $1000 \text{ Ом} \cdot \text{м}$, $U_n = 10$ кВ.

Тема отчета по ЛР: «Электрические цепи»

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты ЛР:

1. Запишите и сформулируйте закон Ома в комплексной форме для рассматриваемой цепи.
2. Запишите и поясните формулы комплексного полного сопротивления и аргумента этого сопротивления цепи синусоидального тока при последовательном соединении R, L, C -элементов.
3. Запишите и сформулируйте второй закон Кирхгофа для цепи синусоидального тока при последовательном соединении R, L, C -элементов в комплексной форме. Запишите и поясните формулы комплексных напряжений на активном, индуктивном и емкостном элементах рассматриваемой цепи.
4. Поясните порядок построения векторной диаграммы тока и напряжений для цепи синусоидального тока при последовательном соединении R, L, C -элементов.

5. Постройте векторную диаграмму тока для цепи синусоидального тока с катушкой индуктивности, обладающей активным R и индуктивным X_L сопротивлениями. Как вычислить полное сопротивление катушки Z_k и ее активное сопротивление?
6. Нарисуйте треугольник мощностей для цепи с последовательным соединением R , L , C -элементов. Какие соотношения величин можно получить из этого треугольника? Что такое комплексная мощность?
7. Дайте определение мгновенной мощности. Объясните, что понимают под активной и полной мощностями и покажите, по каким формулам они рассчитываются. Назовите единицы мощностей.
8. Что понимают под резонансом напряжений в электрической цепи?
9. Объясните, в какой цепи и при каких условиях возможен резонанс напряжений.
10. Какую опасность представляет резонанс напряжений для электротехнических устройств?
11. С помощью каких измерительных приборов, и по какому признаку можно судить о возникновении резонанса напряжений в электрической цепи?
12. Запишите формулы для тока, полного сопротивления и коэффициента мощности электрической цепи для резонанса напряжений.
13. Постройте векторную диаграмму тока и напряжений цепи синусоидального тока при резонансе напряжений.
14. Сохранится ли резонанс напряжений, если при наступлении резонанса изменить величину напряжения питающей сети?
15. Докажите, что в цепи синусоидального тока с последовательным соединением R , L , C -элементов возможны условия, при которых напряжение на каком-либо элементе будет превышать напряжение на входе цепи.
16. Объясните, почему при резонансе напряжений ток максимален, а полная мощность минимальна.
17. Каково соотношение напряжения на катушке индуктивности и конденсаторе в режиме резонанса?
18. Как влияет реактивное сопротивление на ток в режиме резонанса напряжений?
19. Чему равна реактивная мощность в режиме резонанса напряжений?
20. Чему равна полная мощность в режиме резонанса напряжений?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные в п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19.03	Электроснабжение и системы связи

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Забора, И. Г. Электротехника [Текст]: учебное пособие: в 2-х ч. / И. Г. Забора, П. Д. Чельшков; Нац. исследоват. Мос. гос. строит ун-т. - Москва: НИУ МГСУ, 2017.: Электротехника. - ISBN 978-5-7264-1851-3 Ч. 1: Общие сведения. Электрические цепи и измерения. - 2-е изд. - Москва: НИУ МГСУ, 2017. - 213 с: ил., табл. - Библиогр.: с. 184 (3 назв.). - ISBN 978-5-7264-1852-0	17

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Забора, И. Г. Электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 3-х ч. / И. Г. Забора, П. Д. Чельшков ; Нац. исследоват. Мос. гос.строит ун-т. - Электрон. текстовые дан. (18 Мб). - Москва: НИУ МГСУ, 2017 -. - ISBN ISBN 978-5-7264-1808-7	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/65.pdf
2	Сундуков, В. И. Общая электротехника и основы электроснабжения: учебное пособие / В. И. Сундуков. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-7829-0538-5.	http://www.iprbookshop.ru/73311.html

3	Дементьев А. Н. Направляющие системы связи: учебное пособие/ А. Н. Дементьев, Н. А. Трефилов, А. В. Шпак - Москва: РГУ МИРЭА, 2023. – 99 с. - ISBN 978-5-7339-1691-0. - Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/329012 (дата обращения: 31.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/329012
4	Абышев С. В. Направляющие системы связи: сборник задач для практических занятий: методические указания/ С. В. Абышев, Н. А. Трефилов - Москва: РГУ МИРЭА, 2022. - 75 с. - Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/310844 (дата обращения: 31.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/310844

Согласовано:
НТБ

_____ /
дата

_____ /
Подпись, ФИО

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19.03	Электроснабжение и системы связи

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Электронная библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотечная система ZNANIUM"	https://znanium.ru/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19.03	Электроснабжение и системы связи

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд. 206 УЛК Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся Интерактивный дисплей Smart модель SBID-MX275-V2 (в составе интерактивной панели)	Android [8] (СРПО (не требуется); OpL)
Ауд.327 УЛК Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся Интерактивный дисплей Smart модель SBID-MX275-V2 (в составе интерактивной панели)	Android [8] (СРПО (не требуется); OpL)
Ауд. 219 УЛК Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся Основное оборудование: Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	К-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Ауд. 435 КМК Лаборатория электричества	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся "Модуль ФПЭ 03 (4 шт.)	

	<p>Модуль ФПЭ-ИП (4 шт.) Специальная стойка ФПЭ-СТ (2 шт.) Лабораторная установка по электричеству ЛЭУ-45 (4 шт.) Лабораторная установка по электричеству ЛУЭ-51</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p>
<p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p>

	<p>DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p>
<p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p>