

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Брикс кафедры (205)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 25 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ / BASICS OF ELECTRICITY SUPPLY»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Современные технологии электроэнергетики / Power Electrical Engineering

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Карамов Дмитрий
Николаевич
Дата подписания: 15.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Киреенко Анна
Павловна
Дата подписания: 21.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Карамов
Дмитрий Николаевич
Дата подписания: 15.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Основы электроснабжения / Basics of Electricity Supply» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность анализировать и принимать технические решения по перевооружению и реконструкции гибких сетей с учётом современных технологий электроэнергетики	ПКС-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.2	Демонстрирует необходимые знания для расчета и проектирования систем электроснабжения с учетом требований технико-экономического характера, состава потребителей и требований надежности электроснабжения	Знать Схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; схемы электроэнергетических систем и сетей, проблемы статической и динамической устойчивости, конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий электропередачи; основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий и транспортных систем; принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем; физические процессы электрического пробоя в различных средах, принципы выполнения и испытания изоляции высокого напряжения; теоретические основы гидроэнергетики и установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики. Уметь Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматики;

		формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой. Владеть Методами расчета параметров электроэнергетических устройств и электроустановок, электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения, релейной защиты и автоматики; методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы электроснабжения / Basics of Electricity Supply» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Теоретические основы электротехники / Theoretical Foundations of Electrical Engineering», «Электроэнергетические системы и сети / Electric Power Systems and Networks», «Надежность электроэнергетических систем / Reliability of electric power systems», «Качество электрической энергии / Quality of electrical energy», «Электрические машины / Electric Machines»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Системы электроснабжения / Power Supply Systems», «Интегрированные энергосистемы / Integrated Energy Systems», «Электрические станции и подстанции / Power Stations and Substations», «Релейная защита систем электроснабжения / Relay Protection of Power Supply Systems», «Монтаж, наладка и эксплуатация систем электроснабжения / Installation, Commissioning and Operation of Power Supply Systems»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	54	54
лекции	36	36
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	18	18
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	54	54
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет
--	-------	-------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы проектирования электрохозяйства предприятий.	1	4			3	2	1	6	Устный опрос
2	Построение картограммы нагрузок.	2	4			4	2	1	6	Решение задач
3	Вспомогательное и защитное оборудование электрических станций и подстанций.	3	4			5	2	1	6	Устный опрос
4	Схемы электрических соединений электростанций и подстанций	4	4			9	2	1	6	Устный опрос
5	Основное оборудование электрических станций и подстанций.	5	4			6	2	1	6	Письменный опрос
6	Системы электроснабжения промышленных предприятий.	6	4			7	2	1	6	Решение задач
7	Выбор оборудования на ГПП и РП.	7	4			1	2	1	6	Решение задач
8	Расчет компенсации реактивной мощности в сети 0,4 кв цехов.	8	4			2	2	1	6	Решение задач
9	Электрические нагрузки предприятий.	9	4			8	2	1	6	Решение задач
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		36				18		54	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы проектирования электрохозяйства предприятий.	Общие сведения об электрохозяйстве предприятия. Основные показатели электроэнергетики России. Электроприёмники потребителями электрической энергии. Электротермические установки, преобразовательные установки, электротехнологические установки, электроприводы, светотехнические установки. Основные требования к проекту. Технико-экономические обоснования. Технорабочий проект. Технический проект и рабочие чертежи для первой стадии монтажа. Электромонтажные чертежи для второй стадии.
2	Построение картограммы нагрузок.	Определение расчетных нагрузок по заводу. Построение картограммы нагрузок завода, определение места расположения ГПП, РП и цеховых трансформаторных подстанций, выбор мощности трансформаторов ГПП.
3	Вспомогательное и защитное оборудование электрических станций и подстанций.	Ограничивающее оборудование. Измерительное оборудование. Измерительные трансформаторы. Защитное оборудование. Релейная защита. Заземление. Сигнализация положения. Предупреждающая сигнализация. Аварийная сигнализация. Напоминающая сигнализация. Сигнализация вызова.
4	Схемы электрических соединений электростанций и подстанций	Виды схем соединений и их назначение и классификация. Схемы соединений ЭС и подстанций. Исходные данные для выбора схемы соединений. Требования, предъявляемые к принципиальным схемам. Величина потребляемой мощности. Зона электроснабжения. Плотности нагрузок. Места расположения потребителей. Источники питания и требования к надежности электроснабжения. Схемы соединений электростанций при электроснабжении потребителей на основные напряжения. Электроснабжение от энергетической системы при отсутствии собственной электростанции. Схемы соединений ТП.
5	Основное оборудование электрических станций и подстанций.	Сведения об электрооборудовании ЭС и подстанций (классификация). Синхронные генераторы. Конструкция генератора. Принцип действия синхронного генератора. Система возбуждения синхронного генератора. Автоматическое гашение магнитного поля синхронных генераторов. Охлаждение генераторов. Параллельная работа генераторов. Синхронные компенсаторы и статические

		конденсаторы на подстанциях. Статические конденсаторы. Электродвигатели. Силовые трансформаторы.
6	Системы электроснабжения промышленных предприятий.	Общие сведения. Характеристика потребителей промышленных предприятий. Схемы электроснабжения напряжением 110-35 кВ и 6-10 кВ. Особенности электроснабжения отдельных отраслей промышленности.
7	Выбор оборудования на ГПП и РП.	Выбор схемы и оборудования ЗРУ 6(10) кВ. Выбор воздушных линий 110 кВ. Выбор способа прокладки и сечения сетей 6(10) кВ.
8	Расчет компенсации реактивной мощности в сети 0,4 кВ цехов.	Расчет компенсации реактивной мощности. Расчет компенсации реактивной мощности в целом по заводу.
9	Электрические нагрузки предприятий.	Характеристика электрических нагрузок. Показатели графиков нагрузки. Коэффициент максимума. Эффективное число приёмников (пэ) Коэффициент использования (КИ) Коэффициент спроса (Кс) Коэффициент формы графика нагрузки (Кф) Коэффициент заполнения графика нагрузки (коэффициент нагрузки – К н) Расчётные нагрузки промышленных предприятий Определение расчётных нагрузок городской сети. Расчётные нагрузки сельских районов. Последовательность расчёта электрических нагрузок

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Выбор оборудования ГПП, ПГВ и РП.	2
2	Компенсация реактивной мощности.	2
3	Проектирование систем электроснабжения промышленных объектов	2
4	Центры электрических нагрузок.	2
5	Оборудование станций и подстанций №1.	2
6	Оборудование станций и подстанций №2.	2
7	Системы электроснабжения объектов промышленности.	2
8	Формирование графика нагрузки потребителя.	2
9	Основные схемы соединений подстанций и электростанций.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Решение специальных задач	54

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, компьютерные симуляции, кейс-технология, мозговой штурм, проект

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практическое занятие № 1. Определение расчетной нагрузки предприятий по методу коэффициента спроса Цель занятия: Определение расчетной нагрузки предприятий по методу коэффициента спроса Задание на занятие: расчетную нагрузку на шинах низкого напряжения трансформатора ГПП Рекомендации по выполнению задания: - Ознакомиться с генеральным планом завода. - Ознакомиться со сведениями об электрических нагрузках завода - Выполнить расчеты. - Выполнить анализ и сопоставление полученных решений. - Оформить отчет по проделанной работе.

Практическое занятие № 2 . Определение расчетной нагрузки цеха предприятия по методу расчетного коэффициента активной мощности. Цель занятия: Определение расчетной нагрузки цеха предприятия по методу расчетного коэффициента активной мощности. Задание на занятие: Расчетную нагрузку на шинах низкого напряжения трансформатора ГПП Рекомендации по выполнению задания: - Ознакомиться с генеральным планом комбината. - Ознакомиться со сведениями об электрических нагрузках комбината - Выполнить расчеты. - Выполнить анализ и сопоставление полученных решений. - Оформить отчет по проделанной работе.

Практическое занятие № 3. Определение расчетной осветительной нагрузки удельным методом. Цель занятия: Определение расчетной осветительной нагрузки удельным методом. Задание на занятие:.. Определить расчетную нагрузку цехов предприятия. Рекомендации по выполнению задания: - Ознакомиться с генеральным планом завода. - Ознакомиться со сведениями об электрических нагрузках завода - Выполнить расчеты. - Выполнить анализ и сопоставление полученных решений. - Оформить отчет по проделанной работе.

Практическое занятие №4 Определение расчетной нагрузки микрорайона города. Цель занятия: Определение расчетной нагрузки микрорайона города. Задание на занятие: Определить расчетную нагрузку на шинах низкого напряжения ГПП с учетом нагрузки освещения, возможных потерь в элементах электрической сети и условий компенсации реактивной мощности. Рекомендации по выполнению задания: - Ознакомиться с генеральным планом города. - Ознакомиться со сведениями об электрических нагрузках района - Выполнить расчеты. - Выполнить анализ и сопоставление полученных решений. - Оформить отчет по проделанной работе.

Практическое занятие № 5 Определение расчетной нагрузки сельских населенных пунктов. Цель занятия: Определение расчетной нагрузки сельских населенных пунктов. Задание на занятие: Определить место расположение трансформаторных подстанций и

расчетную нагрузку на шинах каждой из них с учетом нагрузки уличного освещения. Выбрать элементы электрической сети (марки СИП и силовых трансформаторов). Рекомендации по выполнению задания: - Ознакомиться с генеральным планом посёлка. - Ознакомиться со сведениями об электрических нагрузках посёлка - Выполнить расчеты. - Выполнить анализ и сопоставление полученных решений. - Оформить отчёт по проделанной работе.

Практическое занятие № 6. Расчет и выбор элементов распределительных электрических сетей. Цель занятия: Расчет и выбор элементов распределительных электрических сетей. Задание на занятие: определить место строительства ГПП, ПГВ, РП. Рекомендации по выполнению задания: - Ознакомиться с генеральным планом посёлка. - Ознакомиться со сведениями об электрических нагрузках - Выполнить расчеты. - Выполнить анализ и сопоставление полученных решений. - Оформить отчёт по проделанной работе.

Практическое занятие № 7 Расчет показателей качества электрической энергии в электрических сетях общего назначения Цель занятия:.. Задание на занятие:.. Рекомендации по выполнению задания: - Ознакомиться с генеральным планом завода. - Ознакомиться со сведениями об электрических нагрузках завода - Выполнить расчеты. - Выполнить анализ и сопоставление полученных решений. - Оформить отчёт по проделанной работе.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям заключается в самостоятельной теоретической подготовке студента по теме практического занятия с использованием методических пособий, учебной литературы. Подготовка к лабораторным работам включает самостоятельную теоретическую подготовку к лабораторной работе, в том числе изучение описания лабораторной установки (оборудования), составление краткого конспекта, подготовку таблиц измеряемых величин. Оформление отчетов по лабораторным работам. Отчет по лабораторной работе должен быть оформлен после выполнения лабораторной работы и должен быть представлен для защиты лабораторной работы.
2. Промежуточный контроль знаний проводится в виде тестирования, устных и письменных опросов и предусматривает предварительную работу студента с учебными материалами, конспектами лекций, с использованием теоретических) и практических материалов, а также дополнительной учебной литературы и ресурсов Интернета.
3. Выполнение и оформление курсового проекта. Курсовой проект по дисциплине «Системы электроснабжения» является одной из важнейших форм самостоятельной работы студента. При выполнении курсового проекта закрепляются и углубляются теоретические знания, кроме этого прививаются навыки в использовании справочной, нормативной литературы. Подготовка к защите курсового проекта – обобщение знаний и навыков, полученных при выполнении курсового проекта. При подготовке к защите проекта студент сопоставляет цель выполнения работы с полученными результатами.
4. Самостоятельное изучение разделов курса включает в себя работу с источниками, которую необходимо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к рассматриваемым темам) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала.

5. Подготовка к зачету, экзамену способствует закреплению знаний, полученных во время лекций, практических занятий и лабораторных работ. Для этого необходимо использовать контрольные вопросы, которые помогут выявить пробелы в знаниях по дисциплине.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Решение задач

Описание процедуры.

Выдаются персональные задания по рассматриваемой теме. Задания имеют теоретическую часть и задачи.

Критерии оценивания.

1) "Отлично" - все выполнено верно и без ошибок; 2) "Хорошо" - задачи решены верно, теоретическая часть и ответы на вопросы имеют неточности; 3) "Удовлетворительно" - имеются неточности в решении задачи и ответах; 4) "Неудовлетворительно" - все ответы не верны.

6.1.2 семестр 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

Выдаются персональные задания по рассматриваемой теме. Задания имеют теоретическую часть состоящую из трех вопросов и задачи.

Критерии оценивания.

1) "Отлично" - все выполнено верно и без ошибок; 2) "Хорошо" - задачи решены верно, теоретическая часть и ответы на вопросы имеют неточности; 3) "Удовлетворительно" - имеются неточности в решении задачи и ответах; 4) "Неудовлетворительно" - все ответы не верны.

6.1.3 семестр 6 | Письменный опрос

Описание процедуры.

Выдаются персональные задания по рассматриваемой теме. Задания имеют теоретическую часть состоящую из трех вопросов и задачи.

Критерии оценивания.

1) "Отлично" - все выполнено верно и без ошибок; 2) "Хорошо" - задачи решены верно, теоретическая часть и ответы на вопросы имеют неточности; 3) "Удовлетворительно" - имеются неточности в решении задачи и ответах; 4) "Неудовлетворительно" - все ответы не верны.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-1.2	Знает схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; схемы электроэнергетических систем и сетей, проблемы статической и динамической устойчивости, конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий электропередачи; основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий и транспортных систем; принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем; физические процессы электрического пробоя в различных средах, принципы выполнения и испытания изоляции высокого напряжения; теоретические основы гидроэнергетики и установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики.	Устное собеседование по теоретическим вопросам.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет по курсу проводится в письменной или устной форме. Билет содержит теоретические вопросы и задачи.

Пример задания:

Билет №1

- 1) Несимметричные режимы работы распределительной сети. Показатели несимметрии.
- 2) Дополнительные потери мощности и электрической энергии при несимметричных режимах работы электрической сети.

Билет №2

- 1) Способы и технические средства оптимизации несимметричных режимов работы распределительных сетей.
- 2) Определение центра электрических нагрузок.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Результаты обучения соответствуют основным требованиям отличные (или хорошие, или удовлетворительные) знания, умения и владения.	Результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена.

7 Основная учебная литература

1. Гладилин Лев Вениаминович. Основы электроснабжения горных предприятий : учебник для вузов по специальности "Электрификация и автоматизация горных работ" / Лев Вениаминович Гладилин, 1980. - 327.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21776.pdf>

2. Переходные процессы в электроэнергетических системах : программа, задания на курсовую работу, методические указания к выполнению курсовой работы (для заочной формы обучения). Специальность 100400 "Электроснабжение" / Иркут. гос. техн. ун-т ; сост. Новожилов М. А. Ч. 1 : Электромагнитные переходные процессы, 2001. - 30.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4699.pdf>

3. Ополева Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения : справочник: учебное пособие по направлению подготовки 650900 (140200) "Электроэнергетика" ... / Г. Н. Ополева, 2008. - 479.

4. Чеботаев Н. И. Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ : учеб. для вузов по специальности "Открытые горн. работы" направления подгот. "Горн. дело" / Н. И. Чеботаев, 2006. - 473.

5. Электрооборудование и электроснабжение горных работ : программа, метод. указания и задания по выполнению курсовой и контрол. работы для заоч. формы обучения горн. специальностей: 150402 (ГМ)... / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 63.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-9908.pdf>

6. Плащанский Л. А. Основы электроснабжения горных предприятий : учеб. для вузов по специальности "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов"... / Л. А. Плащанский, 2006. - 498.

7. Найденов А. И. Проектирование электроснабжения открытых и подземных горных работ : учебное пособие / А. И. Найденов, Е. А. Дмитриев, 2007. - 158.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2497.pdf>

8. Воропай Н. И. Надежность систем электроснабжения : конспект лекций / Н. И. Воропай, 2006. - 205.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-31946.pdf>

9. Энергосбережение : программа и контрол. задания для заоч. формы обучения специальности 140211 "Электроснабжение" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 17.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-9746.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ахлюстин Вениамин Константинович. Электроснабжение и электрооборудование обогатительных фабрик : учеб. пособие / Вениамин Константинович Ахлюстин; Свердлов. горн. ин-т им. В. В. Вахрушева, 1988. - 71.

2. Брятов Александр Сергеевич. Телемеханика в системах электроснабжения : учеб. пособие / Александр Сергеевич Брятов; Куйбышев. политехн. ин-т им. В. В. Куйбышева, 1990. - 56.

3. Декопов Борис Иванович. Проектирование электроснабжения объектов горнообогатительных предприятий / Борис Иванович Декопов, Роман Иванович Загриновский, Айзик Давыдович Куперберг, 1989. - 175.

4. Харечко Владимир Николаевич. Рекомендации по электроснабжению индивидуальных жилых домов, коттеджей, дачных (садовых) домов и других частных сооружений / Владимир Николаевич Харечко, 1999. - 102.

5. Шидловский А. К. Расчеты электрических нагрузок систем электроснабжения промышленных предприятий / А. К. Шидловский, Г. Я. Вагин, Э. Г. Куренный, 1992. - 224.

6. Конюхова Е. А. Электроснабжение объектов : учеб. пособие для образоват. учреждений сред. проф. образования по специальности 1806 "Техн. эксплуатация, обслуживание и ремонт электр. и электромехан. оборудования (по отраслям)" / Е. А. Конюхова, 2001. - 318.

7. Федоров А. А. Основы электроснабжения промышленных предприятий : учеб. для вузов по специальностям "Электроснабжение пром. предприятий, городов и сел. хоз-ва" ... / А. А. Федоров, В. В. Каменева, 1979. - 407.

8. Гладыш И. С. Электроснабжение аэропортов : учебное пособие / И. С. Гладыш, П. Л. Андреев, 1979. - 247.

9. Ермилов А. А. Основы электроснабжения промышленных предприятий / А. А. Ермилов, 1976. - 368.

10. Мукосеев Ю. Л. Вопросы электроснабжения промышленных предприятий. (Потребители. Нагрузки. Сети до 1 000 в) / Ю. Л. Мукосеев, 1968. - 424.

11. Огороков В. Р. Техничко-экономические расчеты при обосновании надежности электроснабжения : пособие по курсовому и диплом. проектированию / В. Р. Огороков, 1968. - 55.

12. Гук Ю. Б. Теория и расчет надежности систем электроснабжения / Ю. Б. Гук, Н. А. Казак, А. В. Мясников, 1970. - 177.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины