

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
РПД Б1.В.11 «Электроснабжение»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль «Электроснабжение»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года 11 месяцев

Форма обучения: заочная

Год набора: 2025

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 144

Программу составил:

к.т.н., доц.

Долецкая Л.И.

подпись

ФИО

20.01.2025 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетические системы»
23.01.2025 г.

Заведующий кафедрой «Электроэнергетические системы»:

к.т.н., доцент Р.В. Солопов

подпись

ФИО

06.02.2025 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами**

зам. начальника УУ

Е.В. Зуева

подпись

ФИО

06.02.2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

Подготовка обучающихся к проектной деятельности по направлению подготовки 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусматриваемых ФГОС и ОП ВО.

Изучение студентами основных положений теории электроснабжения потребителей электроэнергии для применения при проектировании систем электроснабжения (СЭС) и для определения параметров и режимов работы электрооборудования в соответствии с нормативно-технической документацией и соблюдением технических, энергоэффективных и экологических требований.

Задачи: освоение студентами следующих тем:

- принципы формирования, построения и особенности СЭС общего назначения;
- методы определения расчетных электрических нагрузок для выбора основных параметров и элементов СЭС в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;
- конструктивное исполнение, параметры и характеристики основных элементов СЭС;
- режимы работы и электрические схемы СЭС;
- методы выбора параметров оборудования СЭС;
- методологические основы обеспечения качества электроэнергии и надежности электроснабжения потребителей в СЭС;
- технические и экономические аспекты компенсации реактивной мощности в СЭС;
- потери электроэнергии в СЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Электроснабжение относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Б1.В.02 Электроэнергетические системы и сети
- Б1.В.08 Электрооборудование электрических станций и подстанций
- Б1.В.09 Электрическое освещение
- Б1.В.03 Прикладные математические задачи
- Б1.В.13 Техника высоких напряжений
- Б1.В.14 Введение в электроэнергетику
- Б2.В.01(У) Ознакомительная практика
- Б1.В.01 Электрические машины
- Б1.В.ДВ.05.01 Короткие замыкания в электроэнергетических системах
- Б1.В.ДВ.05.02 Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Б1.В.05 Электротехнологические установки
- ФТД.02 Применение цифровых технологий в электроэнергетике
- Б1.В.10 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
- Б1.В.12 Низковольтные электрические аппараты
- Б1.В.ДВ.04.01 Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах
- Б1.В.ДВ.04.02 Аварийные режимы в электроэнергетических системах

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

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

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-2. Способен принимать участие в проектировании систем электро-снабжения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет альтернативные варианты технических решений для систем электро-снабжения	Знает: перечни государственных стандартов и нормативно-технической документации проектирования. Умеет: выполнять сбор и анализ данных о потребителях электроэнергии и источниках питания, необходимых для проектирования СЭС. Владеет: навыками практического применения требований нормативных документов к выбору альтернативных вариантов технических решений для СЭС.
	ПК-2.2 Обосновывает выбор наиболее целесообразного решения при проектировании систем электро-снабжения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с соблюдением различных технических, энергоэффективных и экологических требований	Знает: методы расчета электрических нагрузок, обоснования и выбора параметров электрооборудования целесообразного решения при проектировании электроустановок СЭС. Умеет: применять требования нормативно-технической документацией для выбора электрооборудования, электрических схем и режимов СЭС. Владеет: расчетными навыками проектирования СЭС при соблюдении технических, энергоэффективных и экологических требований при проектировании СЭС.
ПК-4. Готов определять параметры оборудования систем электро-снабжения и режимов его работы	ПК-4.1 Применяет средства определения параметров оборудования в системах электро-снабжения	Знает: характеристики измерительных устройств для определения параметров электрооборудования в СЭС. Умеет: использовать методы и технические средства определения параметров электрооборудования. Владеет: практическими методами определения и оценки показателей качества электроэнергии, надежности электро-снабжения. параметров оборудования в системах электро-снабжения.

	<p>ПК-4.2 Использует полученную от систем управления информацию для определения режимов работы систем электроснабжения</p>	<p>Знает: характеристики и параметры режимов работы систем электроснабжения ЭЭС. Умеет: проводить анализ информации от измерительных устройств систем управления для оценки эффективности режимов СЭС. Владеет: навыками управления режимами электрических сетей для обеспечения пропускной способности, качества электроэнергии, электробезопасности и надежности электроснабжения.</p>
--	--	--

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	лекционные занятия 4 шт. по 2 часа: 1.1. Общие вопросы электроснабжения: понятия и определения. Общая характеристика систем электроснабжения (СЭС). Электроприемники и потребители электроэнергии. 1.2. Основные физические показатели и расчетные коэффициенты графиков электрических нагрузок (ГН). 1.3. Методы определения расчетных нагрузок в СЭС. 1.4. Электрооборудование и электрические сети СЭС.
2	лабораторные работы 2 шт. по 2 часа: 2.1. Графики электрической нагрузки (ГН). Физические величины и расчетные коэффициенты ГН. 2.2. Исследование нагрузочной способности проводников при переменном ГН.
3	практические занятия 2 шт. по 2 часа: 3.1. Определение расчетных электрических нагрузок СЭС предприятия. 3.2. Расчет параметров режимов электрических сетей СЭС.
4	расчетно-графическая работа: «Определение расчетной электрической нагрузки и теплового износа изоляции проводника по заданному графику нагрузки».
5	самостоятельная работа студентов: - определение расчетной электрической нагрузки, теплового износа изоляции проводника по графику нагрузки; - нагрузочная способность силовых трансформаторов в СЭС; - обеспечение качества электроэнергии в СЭС; - надежность электрических сетей и электроснабжения потребителей.

Текущий контроль: индивидуальный опрос по темам практических занятий; защита лабораторных работ; защита РГР.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине Информационно-коммуникационные технологии: технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи – «offline»; технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи – «online»
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений

		Информационно-коммуникационные технологии: технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи – «offline»; технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи – «online»
3	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде) Технология проблемного обучения на основе анализа результатов лабораторной работы: индивидуальный опрос, собеседование в малой группе (бригаде) Допуск к лабораторной работе
4	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала)
5	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Технология устного опроса Технология письменного контроля

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Оценочные средства текущего контроля:

Форма текущего контроля по настоящей дисциплине – индивидуальный опрос по темам практических занятий; защита лабораторных работ; защита РГР.

Примерный перечень вопросов по практическим занятиям и лабораторным работам дисциплины:

1. Зависит ли коэффициент загрузки K_z асинхронного электродвигателя от его номинальной мощности P_n ?
2. Как изменяется расчетная нагрузка I_p группы потребителей электроэнергии при снижении эффективного числа электроприемников $n_{эф}$?
3. Отличается ли расчетная нагрузка предприятия в целом от суммы расчетных нагрузок отдельных цехов и установок?
4. Как изменяется экономическая плотность тока с увеличением числа часов наибольшей нагрузки T_{\max} ?
5. Как изменяется экономическая плотность тока с переходом от воздушной линии (ВЛ) к кабельной линии (КЛ)?
6. Заданы значения коэффициента формы $K_\phi = 1,1$ и $1,3$ ГН. При каком K_ϕ более равномерный ГН?
7. Заданы параметры нормального закона распределения электрической нагрузки: $m_p = 60$ кВт, $\sigma_p = 10$ кВт. Чему равна вероятность появления: средней нагрузки $P_{ср}$, нагрузки большей $P_{ср}$, меньшей $P_{ср}$?
8. Какие электроприемники (ЭП) имеют $\cos\varphi = 1$? В каких режимах электродвигателя (ЭД) снижается $\cos\varphi$?

9. Что такое T_{\max} , как оно используется в расчетах?
10. В чем различие номинальной, потребляемой и расчетной мощности ЭП?
11. Когда $K_{\phi} = 1$?
12. Что называется n_{ϕ} , как используется это понятие?
13. При каком условии высоковольтный кабель не проверяется по термической стойкости к токам короткого замыкания (КЗ)?
14. От каких параметров зависит темповой импульс тока КЗ?
15. При каких условиях сечение нулевого проводника ВЛ-0,38 кВ может быть больше сечения фазного проводника?
16. От чего зависит величина допустимого коэффициента перегрузки кабеля?
17. Почему сечения проводников выбирают не по суммарной мощности, а по расчетной?
18. Как проверить наличие у трансформатора конструктивной надбавки напряжения?
19. Как изменится ток при КЗ на шинах 0,38 кВ подстанции (ПС) 10/0,4 кВ при увеличении номинальной мощности трансформатора?
20. При каких условиях возможно электроснабжение потребителей I, II, III категории от однострансформаторной ПС?
21. Почему нежелательна недогрузка силового трансформатора?
22. Как изменится поправочный коэффициент прокладки при: увеличении температуры земли; увеличении числа совместно проложенных кабелей; при понижении температуры воздуха?
23. Какой физический смысл потерь холостого хода силового трансформатора?
24. Определить потери активной мощности в двухцепной линии, если известны: ток – 100 А, напряжение – 35 кВ, сечение 70 мм², длина 20 км.
25. Написать формулы для расчета потерь активной мощности в элементе СЭС (линии, обмотке трансформатора).
26. Почему при определении потерь активной электроэнергии используются две величины времени: $T=8760$ час., и T_{\max} час/год?
27. Как изменяется отклонение напряжения на конце ЛЭП при увеличении сечения проводов?
28. Каково назначение оболочки кабеля?
29. Какая нагрузка определяется по формуле: $K_{и} \cdot P_{н}$?
30. По ГН определены значения мощности: $P_{ср} = P_{р} = 50$ кВт, $P_{\phi} = 54$ кВт. В чем заключается ошибка расчетов?
31. Известны значения следующих параметров годового ГН: потребление активной электроэнергии $W = 10 \cdot 10^3$ кВт·ч, максимальной активной мощности $P_{\max} = 800$ кВт, $P_{ср} = 500$ кВт. Определить T_{\max} и число часов наибольших потерь мощности τ , час/год.
32. Относительно какого ЭП (по точке его подключения к питающей линии) необходимо контролировать верхний уровень отклонения напряжения на шинах ИП?
33. Какие составляющие потерь электроэнергии в СЭС зависят от электрической нагрузки?

Примерный перечень вопросов к защите РГР:

1. Чему равна максимальная температура θ проводника при его длительной нагрузке длительно допустимым током $I_{\text{доп}}$?
2. Чему равна предельная допустимая температура $\theta_{\text{НМ}}$ проводника (выбранного в РГР), определяемая свойствами его изоляции? Почему она не должна быть превышена при эксплуатации?
3. Чему равна предельная допустимая температура $\theta_{\text{НМ}}$ проводника, если его максимальная длительно допустимая температура $\theta_{\text{Н}} = 80^{\circ}\text{C}$?
4. Почему при протекании тока короткого замыкания допускается более высокая температура нагрева $\theta_{\text{НК}}$ проводника, чем в нормальном эксплуатационном режиме?

5. Зависит ли постоянная времени нагрева T_0 проводника от среды, в которой он проложен?
6. Зависит ли постоянная времени нагрева T_0 проводника от величины протекающего по нему тока (от нагрузки)?
7. Как изменится постоянная времени нагрева T_0 проводника при уменьшении сечения проводника F ?
8. Как по результатам расчета, по графику $Z(t)$ или $\theta(t)$ найти постоянную времени нагрева T_0 проводника?
9. Назовите единицу измерения температурного коэффициента увеличения сопротивления α .
10. Почему при проведении расчетов приравниваются значения относительных перегревов Z_0 и Z_1 в начале первого интервала и в конце последнего интервала графика нагрузки?
11. Почему относительный перегрев Z в конце последнего и начале первого участков не должен отличаться более чем на 10-15 %?
12. В соответствии с какой формулой изменяется относительный перегрев проводника Z с уменьшением тока, протекающего по проводнику?
13. Назовите единицу измерения относительного перегрева проводника Z .
14. Как изменяется величина расчетного тока I_p при увеличении максимального значения относительного перегрева проводника Z_M в 1,5 раза?
15. По графику нагрузки из РГР определить расчетную нагрузку I_p (тридцатиминутный максимум).
16. Какой ток больше: расчетный I_p или эффективный I_3 ?
17. Почему увеличение температуры нагрева θ проводника сверх максимальной длительно допустимой температуры θ_H при правильном выборе сечения по расчетному току I_p не приводит к снижению его срока службы?
18. При прокладке проводника в какой среде (воздух, вода, земля) длительно допустимый ток $I_{доп}$ будет больше (или он одинаков для всех сред)? Принять, что проводники одного сечения и конструктивного исполнения.
19. Чему равен реальный срок службы проводника, выбранного в РГР? Принять нормативный срок службы проводника равным 20 годам.
20. Сколько лет прослужит проводник, если его нагрузка вызывает относительный износ изоляции $I_x = 80\%$ ($I_x = 120\%$)? Принять нормативный срок службы проводника равным 30 годам.
21. Назовите единицу измерения износа изоляции проводника I .

Оценочные средства промежуточной аттестации:

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – экзамен.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Системы электроснабжения. Основные понятия и определения.
2. Основные характеристики электроприемников и потребителей электроэнергии.
3. Классификация ЭП по режиму нагрева.
4. Графики нагрузок. Назначение и классификация ГН.
5. Построение годовых ГН по продолжительности.
6. Средняя нагрузка. Эффективная нагрузка.
7. Число часов использования наибольшей нагрузки и число часов наибольших потерь мощности.
8. Максимальные нагрузки. Расчетные нагрузки по нагреву.
9. Определение расчетной нагрузки по допустимому нагреву по заданному графику нагрузки.
10. Тепловой износ изоляции.

11. Расчетная нагрузка - 30 минутный максимум.
12. Коэффициенты использования, загрузки, формы.
13. Коэффициенты максимума, спроса, заполнения ГН, разновременности максимумов.
14. Методы определения расчетных нагрузок.
15. Метод коэффициента максимума.
16. Методы коэффициентов спроса, разновременности (одновременности) максимумов.
17. Методы удельных показателей.
18. Определение расчетных нагрузок для городской электрической сети.
19. Определение пиковых нагрузок.
20. Вероятностно-статистическая модель ГН.
21. Параметры вероятностной модели ГН.
22. Расчетные характеристики ГН.
23. Номинальные напряжения электрических сетей СЭС.
24. Самонесущие изолированные провода. Наружные электрические напряжением ниже 1000 В.
25. Воздушные линии с изолированными проводниками (ВЛИ) 0,38 кВ.
26. Воздушные линии с защищенными проводами (ВЛЗ).
27. Кабельные линии в СЭС.
28. Основные способы прокладки кабелей.
29. Внутренние электропроводки.
30. Схемы внутренних электрических сетей.
31. Ненормальные режимы электрических сетей.
32. Защита низковольтных сетей.
33. Плавкие предохранители.
34. Автоматические воздушные выключатели.
35. Выбор аппаратов защиты низковольтных сетей.
36. Выбор сечений проводов по экономическим интервалам.
37. Выбор сечений проводов и кабелей по экономической плотности тока.
38. Выбор сечений проводников по допустимой потере напряжения.
39. Допустимые потери напряжения в сетях 0,38 кВ.
40. Выбор сечений проводов по чувствительности к токам КЗ и по запуску асинхронного двигателя (АД).
41. Выбор сечений проводов и кабелей по нагреву.
42. Поправочные коэффициенты при выборе сечений проводников по нагреву.
43. Классификация ПС 10/0,4 кВ.
44. Силовые трансформаторы подстанций 6-10 кВ
45. Выбор числа трансформаторов ПС 10/0,4 кВ, схемы соединения обмоток.
46. Классификация ПС по электрической схеме на высшем напряжении (ВН).
47. Электрические схемы распределительных устройств (РУ)-10 кВ тупиковых и ответвительных ПС 10/0,4 кВ.
48. Электрические схемы РУ-10 кВ проходных и узловых ПС 10/0,4 кВ.
49. Электрические схемы РУ-0,4 кВ ПС 10/0,4 кВ.
50. Конструкции трансформаторных подстанций (ТП) 10/0,4 кВ.
51. Схемы разомкнутых электрических сетей.
52. Магистральные схемы электрических сетей.
53. Потери мощности и электроэнергии в элементах СЭС.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».</p>
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».</p>
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины..</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».</p>
«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Для проведения занятий лабораторного типа используются специализированная лаборатория А-208 «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ», расположенная по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, Здание энергетического института (лабораторный корпус № 2).

Лаборатория оснащена шестью лабораторными стендами с оборудованием, моделирующим систему электроснабжения общего назначения с устройствами регулирования напряжения и реактивной мощности батарей статических конденсаторов.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Гужов, Н.П. Системы электроснабжения: учебник / Н.П. Гужов, В.Я. Ольховский, Д.А. Павлюченко. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 262 с.: схем., табл., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438343> (дата обращения: 22.01.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2734-7. – Текст: электронный.

2. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий. – М.: Интерметинжинеринг, 2007, 2011. - 670 с.

Дополнительная литература.

1. Сибикин, Ю.Д. Основы электроснабжения объектов: учебное пособие: [16+] / Ю.Д. Сибикин. – Изд. 3-е, стер. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 329 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575058> (дата обращения: 22.01.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0768-4. – DOI 10.23681/575058. – Текст: электронный.

2. Стрельников, Н.А. Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие / Н.А. Стрельников. – Новосибирск: НГТУ, 2013. – 100 с. - ISBN 978-5-7782-2193-2; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=22880>

3. Вагапов, Г.В. Повышение эффективности функционирования систем электроснабжения: учебное пособие: [16+] / Г.В. Вагапов; Институт экономики, управления и права (г. Казань). – Казань: Познание (Институт ЭУП), 2014. – 64 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364224> (дата обращения: 22.01.2021). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный

4. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов. Учеб.пособ. М.: Академия, 2014. - 318 с.

Список авторских методических разработок.

1. Определение расчетной электрической нагрузки и теплового износа изоляции проводников: Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Электроснабжение» / Сост.: Л.И. Долецкая - Смоленск: филиал ФГБОУ ВО «НИУ» «МЭИ» в г. Смоленске, 2015. - 16 с.

2. Методические разработки к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электроснабжение» /Сост.: Л.И. Долецкая, В.С. Петров - Смоленск: филиал ФГБОУ ВО «НИУ» «МЭИ» в г. Смоленске, 2018. - 35 с.

3. Д.Д. Гордиевский. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электроснабжение» в формате текстового файла, расположены на ресурсах кафедры электроэнергетических систем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ван- ных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10