

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 03.02.2025 16:22:26  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098c1e079d1a6bd944cf155d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

**Рязанский институт (филиал)  
Московского политехнического университета**

ПРИНЯТО

На заседании ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета  
Протокол № 11  
от 22 » 06 20 24 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Рязанского института  
(филиала) Московского  
политехнического  
университета  
  
В.С. Емец  
«    »    20    г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«Системы электроснабжения»**

Направление подготовки

**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Направленность (профиль)

**«Электроснабжение»**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

**Заочная**

**Год набора – 2024**

**Рязань 2024**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 года, (ред. от 27.02.2023), зарегистрированный в Минюсте 22 марта 2018 г., рег. номер 50467;

- учебным планом (очной и заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: С.И. Официн, к.т.н., доцент кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение» (протокол № 19 от 26.06.2024).

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

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональной компетенции в области применения фундаментальных знаний..

## 1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируется профессиональная компетенция ПК-1, ПК-4. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 Способность принимать участие в составлении технической документации на объект капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения приема и распределения электроэнергии	ПК-1.1 Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и методы построения систем электроснабжения, основные аппаратные средства и оборудование систем электроснабжения</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать основное оборудование систем электроснабжения</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета систем электроснабжения</li> </ul>
	ПК-1.2 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-математические основы работы оборудования систем электроснабжения, методы моделирования элементов систем электроснабжения;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать системы электроснабжения и её элементы;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими методами проектирования и наладки систем электроснабжения</li> </ul>
ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>

		- Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов
	ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования	<b>Знать:</b> - Система условных обозначений в проектировании <b>Уметь:</b> - Применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения <b>Владеть:</b> - Разработка рабочих чертежей, предназначенных для производства электро-монтажных работ

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Для освоения дисциплины «Системы электроснабжения» студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности, сформированные в процессе изучения предметов:

- силовая электроника,
- общая энергетика,
- электрическое освещение.

### Студент должен:

#### Знать:

- средства и методы обеспечения надежного функционирования систем электроснабжения.

#### Уметь:

- рассчитывать режимы работы оборудования систем электроснабжения.

#### Владеть:

- навыками анализа и оценки состояния технической документации на энергетические установки.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- Проектирование электрооборудования и систем электроснабжения,
- Электростанции современной энергетики.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 академических часа, их распределение по видам работ представлено в таблице 2 для очной формы обучения, в таблице 3 для заочной формы обучения.

Таблица 2 – Объем дисциплины в академических часах (для очной формы обучения).

<b>Виды учебных занятий и работы обучающихся</b>	<b>Трудоёмкость, час</b>
<b>Формат изучения дисциплины</b> (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	традиционный с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>72</b>
занятия лекционного типа	36
занятия практического типа	36
лабораторные работы	0
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>108</b>
Курсовая работа	36
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	72
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>

Таблица 3 – Объем дисциплины в академических часах (для заочной формы обучения).

<b>Виды учебных занятий и работы обучающихся</b>	<b>Трудоёмкость, час</b>
<b>Формат изучения дисциплины</b> (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	традиционный с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>18</b>
занятия лекционного типа	8
занятия практического типа	10
лабораторные работы	0
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>162</b>
Курсовая работа	42
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	122
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>

### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 4 для очной формы обучения, в таблице 5 – для заочной формы обучения.

Таблица 4 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий для очной формы обучения

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Общая трудоем-</b>	<b>Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)</b>	<b>Вид про-межуточ-</b>

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Структуры и параметры систем энергоснабжения	4	4				устный опрос, итоговый тест	
2	Приемники электроэнергии	14	4	4		6	устный опрос, итоговый тест	
3	Внешнее электроснабжение промышленных предприятий	24	6	6		12	устный опрос, итоговый тест	
4	Внутризавооское электроснабжение	30	8	8		14	устный опрос, итоговый тест	
5	Расчетные электрические нагрузки потребителей	24	6	6		12	устный опрос, итоговый тест	
6	Компенсация реактивных нагрузок	22	4	4		14	устный опрос, итоговый тест	
7	Режимы работы электроприемников	26	4	8		14	устный опрос, итоговый тест	
	<b>Курсовая работа</b>	36				36		
	<b>Форма аттестации</b>							Э
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>108</b>		

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Структуры и параметры систем энергоснабжения	19	1	1		17	устный опрос, итоговый тест	
2	Приемники электроэнергии	20	1	1		18	устный опрос, итоговый тест	
3	Внешнее электроснабжение промышленных предприятий	19	1	1		17	устный опрос, итоговый тест	
4	Внутризавооское электроснабжение	20	1	1		18	устный опрос, итоговый тест	

5	Расчетные электрические нагрузки потребителей	20	2	2		16	устный опрос, итоговый тест	
6	Компенсация реактивных нагрузок	20	1	2		17	устный опрос, итоговый тест	
7	Режимы работы электроприемников	20	1	2		17	устный опрос, итоговый тест	
	<b>Курсовая работа</b>	42				42		
	<b>Форма аттестации</b>							Э
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		<b>162</b>		

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 6, содержание практических занятий – в таблице 7.

Таблица 6 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Структуры и параметры систем энергоснабжения	Схемы систем электроснабжения объектов народного хозяйства. Отличительные особенности электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства, транспортных средств. Уровни (ступени) СЭС и основные требования к ним.
2	Приемники электроэнергии	Категория электроприемников по надежности электроснабжения. Классификация электроприемников. Режимы работы электроприемников. Элементы электрической сети.
3	Внешнее электроснабжение промышленных предприятий	Режимы работы, технико-экономические характеристики и области применения. Типы схем распределительных электросетей до и выше 1000 В. Источники питания СЭС: электростанции и сети энергосистем, собственные ТЭЦ, промышленных предприятий и др. Приемные пункты электроэнергии. Выбор напряжения питающей сети. Схемы электрических соединений подстанций. Выбор основного электрооборудования подстанций.
4	Внутризавооское электроснабжение	Схемы распределения электроэнергии на промышленном предприятии. Схемы электрических соединений цеховых трансформаторных Подстанции (ТП). Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования внутризаводской СЭС.
5	Расчетные электрические нагрузки потребителей	Теоретические основы методов определения электрических нагрузок в СЭС. Методы определения электрических нагрузок электроприемников в СЭС. Основные определения, обозначения и расчетные коэффициенты. Методы расчета нагрузок электроприемников на разных ступенях СЭС.

6	Компенсация реактивных нагрузок	Назначение, способы и средства компенсации реактивной мощности (КРМ). Нормативная документация. Размещение компенсирующих устано-вок в промышленных электросетях.
7	Режимы работы электроприемников	Режимы работы электроприемников с нелинейными, несимметричными, резкопеременными нагрузками. Показатели качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 13109-97

Таблица 7 – Перечень практических занятий

№ п/п	Содержание зпрактических занятий	Форма контроля
1	2	3
1	Расчет электрических нагрузок	Устный опрос. Выполнения контрольных заданий
2	Выбор мощности силовых трансформаторов ГПП. Расчет приведенных по-терь в трансформаторах	Устный опрос. Выполнения контрольных заданий
3	Выбор рационального напряжения сети. Выбор сечения силовых кабелей	Устный опрос. Выполнения контрольных заданий
4	Расчет компенсирующих устройств	Устный опрос. Выполнения контрольных заданий
5	Расчет электрических нагрузок	Устный опрос. Выполнения контрольных заданий
6	Внешнее электроснабжение промышленных предприятий	Устный опрос. Выполнения контрольных заданий
7	Внутризавооское электроснабжение	Устный опрос. Выполнения контрольных заданий
8	Короткие замыкания в системах электроснабжения	Устный опрос. Выполнения контрольных заданий
9	Определение расхода и потерь электроэнергии	Устный опрос. Выполнения контрольных заданий

#### 4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 4.1 . Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

#### **4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

#### **Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий**

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

#### **4.3 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

#### **4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

#### а) основная:

1. Быстрицкий, Г. Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы : учебное пособие для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08404-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537747>.
2. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Лыкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10376-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542125>.
3. Фролов, Ю. М. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие для вузов / Ю. М. Фролов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14937-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544522>
4. Электрические и электронные аппараты : учебник и практикум для вузов / П. А. Курбатов [и др.] ; под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00953-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536485>

#### б) дополнительная:

1. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для вузов / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 173 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01372-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537107>
2. Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для вузов / Г. Н. Климова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18108-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534298>
3. Ушаков, В. Я. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Я. Ушаков. — 2-е изд., перераб. и

доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 393 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18063-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534221>

4. Хрущев, Ю. В. Электроэнергетические системы и сети. Электромеханические переходные процессы : учебное пособие для вузов / Ю. В. Хрущев, К. И. Заповодников, А. Ю. Юшков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 153 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02713-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537222>

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 10.

Таблица 8 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Литература (ссылка на номер в списке литературы)</b>
1	Структуры и параметры систем энергоснабжения	Основная: 1, 2 Дополнительная 2, 3
2	Приемники электроэнергии	Основная 1, 2, 4 Дополнительная: 1, 2
3	Выбор рационального напряжения сети. Выбор сечения силовых кабелей	Основная: 1, 3 Дополнительная: 2, 3
4	Внутризавооское электроснабжение	Основная 1, 2 Дополнительная: 1, 4
5	Расчетные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов	Основная 1, 2 Дополнительная: 1,
6	Компенсация реактивных нагрузок	Основная 1, 2 Дополнительная: 1,
7	Режимы работы электроприемников	Основная 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 4

### **5.2 Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы**

1. «Юрайт» — образовательная платформа. - Режим доступа: <https://www.urait.ru/>. – Загл. с экрана.
2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>. – Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Лань. - Режим доступа: ЭБС Лань ([lanbook.com](http://lanbook.com)). – Загл. с экрана.

### **5.3 Программное обеспечение**

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 9).

Таблица 9 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке <a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием информационных технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний обучающегося на базе компьютерных классов с применением информационных технологий.
4. Использование дистанционных технологий «Modll» в образовательном процессе.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

1. Программное приложение *MathCAD* для расчётных заданий.
2. Технология дистанционной поддержки учебного процесса.

**6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 10.

Таблица 10.

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Аудитория № 210, 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 Лекционная аудитория, аудитория для лекционных и семинарских занятий	Лекционные занятия, групповые и индивидуальные консультации	- столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, ноутбук, проектор
Аудитория № 16, 109, 390000, г. Рязань, ул. Право-	Практические (семинарские) занятия, текущий	- 15 рабочих мест с выходом в сеть Интернет

Лыбедская, 26/53 компьютерные аудитории	контроль и промежуточ- ная аттестация	
Аудитория № 112 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбед- ская, 26/53 Компьютерная аудитория Аудитория для курсового проек- тирования Аудитория для са- мостоятельной ра- боты оснащенная компьютерной техникой с воз- можностью под- ключения к сети «Интернет» и обеспечением до- ступа в Электрон- ную информаци- онно-образова- тельную среду ин- ститута	Самостоятельная работа студентов	Рабочее место преподавателя: - персо- нальный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональ- ный компьютер программное обеспече- ние - Microsoft Win Starter 7 Russian Aca- demic OPEN 1 License No Level Legaliza- tion Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Microsoft Office 2010 Russian Aca- demic OPEN 1 License No Level. Лицен- зия № 47945625 от 14.01.2011 - Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производ- ства, бесплатная версия - LibreOffice 7.0.3. Свободно распро- страняемая Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.

## 7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успе- ваемости и промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 11 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Структуры и параметры систем энергоснабжения	ПК-1, ПК-4	Темы для устного опроса. Тестовые во- просы. Вопросы к экза- мену, курсовой проект
2	Приемники электроэнергии	ПК-1, ПК-4	Темы для устного опроса. Тестовые во- просы. Вопросы к эк- замену, курсовой про- ект

3	Внешнее электроснабжение промышленных предприятий	ПК-1, ПК-4	Темы для устного опроса. Тестовые вопросы. Вопросы к экзамену, курсовой проект
4	Внутривозовое электроснабжение	ПК-1, ПК-4	Темы для устного опроса. Тестовые вопросы. Вопросы к экзамену, курсовой проект
5	Расчетные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов	ПК-1, ПК-4	Темы для устного опроса. Тестовые вопросы. Вопросы к экзамену, курсовой проект
6	Компенсация реактивных нагрузок	ПК-1, ПК-4	Темы для устного опроса. Тестовые вопросы. Вопросы к экзамену, курсовой проект
7	Режимы работы электроприемников	ПК-1, ПК-4	Темы для устного опроса. Тестовые вопросы. Вопросы к экзамену, курсовой проект

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенций

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Форма контроля			
		УО	Т	Э	
Знает	- средства и методы обеспечения надежного функционирования систем электроснабжения;		+	+	+
	- принципы и методы построения систем электроснабжения, основные аппаратные средства и оборудование систем электроснабжения;		+	+	+
	- физико-математические основы работы оборудования систем электроснабжения, методы моделирования элементов систем электроснабжения;		+	+	+
	- Схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения;		+	+	+
Умеет	- Система условных обозначений в проектировании.		+	+	+
	- рассчитывать режимы работы оборудования систем электроснабжения;		+	+	+
	- выбирать основное оборудование систем				

	электроснабжения;				
	- проектировать системы электроснабжения и её элементы;		+	+	+
	- применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения;		+	+	+
	- Применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения.		+	+	+
Владеет	- навыками анализа и оценки состояния технической документации на энергетические установки;		+	+	+
	- методами расчета систем электроснабжения;				
	- практическими методами проектирования и наладки систем электроснабжения;				
	- Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов;		+	+	+
	- Разработка рабочих чертежей, предназначенных для производства электромонтажных работ.				

### 7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»
- «не аттестован»

Таблица 13 – Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- средства и методы обеспечения надежного функционирования систем электроснабжения; - принципы и методы построения систем электроснабжения, основные аппаратные средства и оборудование систем электроснабжения; - физико-математические основы работы оборудования систем электроснабжения, методы моделирования элементов систем электроснабжения; - Схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения; - Система условных обозначений в проектировании.	Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично»

Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать режимы работы оборудования систем электроснабжения;</li> <li>- выбирать основное оборудование систем электроснабжения;</li> <li>- проектировать системы электроснабжения и её элементы;</li> <li>- применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения;</li> <li>- Применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения.</li> </ul>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и оценки состояния технической документации на энергетические установки;</li> <li>- методами расчета систем электроснабжения;</li> <li>- практическими методами проектирования и наладки систем электроснабжения;</li> <li>- Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов;</li> <li>- Разработка рабочих чертежей, предназначенных для производства электромонтажных работ.</li> </ul>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- средства и методы обеспечения надежного функционирования систем электроснабжения;</li> <li>- принципы и методы построения систем электроснабжения, основные аппаратные средства и оборудование систем электроснабжения;</li> <li>- физико-математические основы работы оборудования систем электроснабжения, методы моделирования элементов систем электроснабжения;</li> <li>- Схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения;</li> <li>- Система условных обозначений в проектировании.</li> </ul>	Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо»
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать режимы работы оборудования систем электроснабжения;</li> <li>- выбирать основное оборудование систем электроснабжения;</li> <li>- проектировать системы электроснабжения и её элементы;</li> <li>- применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения;</li> <li>- Применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения.</li> </ul>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и оценки состояния технической документации на энергетические установки;</li> <li>- методами расчета систем электроснабжения;</li> <li>- практическими методами проектирования и наладки систем электроснабжения;</li> <li>- Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов;</li> <li>- Разработка рабочих чертежей, предназначенных для</li> </ul>		

	производства электромонтажных работ.		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- средства и методы обеспечения надежного функционирования систем электроснабжения;</li> <li>- принципы и методы построения систем электроснабжения, основные аппаратные средства и оборудование систем электроснабжения;</li> <li>- физико-математические основы работы оборудования систем электроснабжения, методы моделирования элементов систем электроснабжения;</li> <li>- Схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения;</li> <li>- Система условных обозначений в проектировании.</li> </ul>	Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать режимы работы оборудования систем электроснабжения;</li> <li>- выбирать основное оборудование систем электроснабжения;</li> <li>- проектировать системы электроснабжения и её элементы;</li> <li>- применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения;</li> <li>- Применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения.</li> </ul>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и оценки состояния технической документации на энергетические установки;</li> <li>- методами расчета систем электроснабжения;</li> <li>- практическими методами проектирования и наладки систем электроснабжения;</li> <li>- Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов;</li> <li>- Разработка рабочих чертежей, предназначенных для производства электромонтажных работ.</li> </ul>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- средства и методы обеспечения надежного функционирования систем электроснабжения;</li> <li>- принципы и методы построения систем электроснабжения, основные аппаратные средства и оборудование систем электроснабжения;</li> <li>- физико-математические основы работы оборудования систем электроснабжения, методы моделирования элементов систем электроснабжения;</li> <li>- Схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения;</li> <li>- Система условных обозначений в проектировании.</li> </ul>	Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать режимы работы оборудования систем электроснабжения;</li> <li>- выбирать основное оборудование систем электроснабжения;</li> <li>- проектировать системы электроснабжения и её элементы;</li> <li>- применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при</li> </ul>		

	составлении рабочей документации систем электро-снабжения; - Применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения.		
Владеет	- навыками анализа и оценки состояния технической документации на энергетические установки; - методами расчета систем электроснабжения; - практическими методами проектирования и наладки систем электроснабжения; - Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов; - Разработка рабочих чертежей, предназначенных для производства электромонтажных работ.		
Знает	- средства и методы обеспечения надежного функционирования систем электроснабжения; - принципы и методы построения систем электроснабжения, основные аппаратные средства и оборудование систем электроснабжения; - физико-математические основы работы оборудования систем электроснабжения, методы моделирования элементов систем электроснабжения; - Схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения; - Система условных обозначений в проектировании.	Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.
Умеет	- рассчитывать режимы работы оборудования систем электроснабжения; - выбирать основное оборудование систем электроснабжения; - проектировать системы электроснабжения и её элементы; - применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения; - Применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения.		
Владеет	- навыками анализа и оценки состояния технической документации на энергетические установки; - методами расчета систем электроснабжения; - практическими методами проектирования и наладки систем электроснабжения; - Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов; - Разработка рабочих чертежей, предназначенных для производства электромонтажных работ.		

### 7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются:

- «отлично»
- «хорошо»

- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»

Таблица 14 - Шкала и критерии оценивания на экзамене

Критерии	Оценка		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная обработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная обработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы

Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов

### 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на практических и семинарских занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению поставленных задач, в виде тестирования по отдельным темам дисциплины.

*Промежуточный контроль* осуществляется на экзамене в виде письменного ответа на теоретические вопросы и последующей устной беседы с преподавателем

#### 7.3.1 Темы для устного опроса в ходе текущего контроля успеваемости

##### 1 Структуры и параметры систем энергоснабжения.

Схемы систем электроснабжения объектов народного хозяйства. Отличительные особенности электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства, транспортных средств. Уровни (ступени) СЭС и основные требования к ним.

##### 2 Приемники электроэнергии

Категория электроприемников по надежности электроснабжения.

Классификация электроприемников. Режимы работы электроприемников.

Элементы электрической сети.

3 Внешнее электроснабжение промышленных предприятий

Режимы работы, технико-экономические характеристики и области применения.

Типы схем распределительных электросетей до и выше 1000 В

Источники питания СЭС: электростанции и сети энергосистем, собственные ТЭЦ, промышленных предприятий и др. Приемные пункты электроэнергии. Выбор напряжения питающей сети. Схемы электрических соединений подстанций. Выбор основного электрооборудования подстанций.

4 Внутривозовое электроснабжение

Схемы распределения электроэнергии на промышленном предприятии. Схемы электрических соединений цеховых трансформаторных Подстанции (ТП). Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования внутривозовской СЭС.

5 Расчетные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов.

Теоретические основы методов определения электрических нагрузок в СЭС. Методы определения электрических нагрузок электроприемников в СЭС. Основные определения, обозначения и расчетные коэффициенты. Методы расчета нагрузок электроприемников на разных ступенях СЭС.

6 Компенсация реактивных нагрузок

Назначение, способы и средства компенсации реактивной мощности (КРМ). Нормативная документация. Размещение компенсирующих установок в промышленных электросетях.

7 Режимы работы электроприемников .

Показатели качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 13109-97. Способы обеспечения гарантированного качества. Нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства кондиционирования напряжения.

**7.3.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

Билет №1

1. Понятие одностадийного и двухстадийного проектирования.
2. Основные способы электросбережения на промышленных предприятиях.
3. Категории надежности электроснабжения электроприемников

Билет №2

4. Определение электрических нагрузок от однофазных электроприемников 3-х фазной сети.
2. Способы питания объектов электроэнергией.
3. Общие положения по организации монтажно-наладочных работ.

Билет №3

1. Особенности расчета токов К.З. в сетях до 1000 В.
2. Коммутационные аппараты напряжением до 1000В.
3. Графики электрических нагрузок

Билет №4

1. Конструктивное выполнение цеховых сетей напряжением до 1000 В.
2. Дополнительная защита от поражения электрическим током.
3. Показатели качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников.

Билет №5

1. Этапы проектирования электроснабжения объектов.
2. Применение устройств защитного отключения (УЗО) в сетях до 1000 В.
3. Средства и методы повышения надежности электроснабжения потребителей

Билет №6

1. Технические средства защиты от электротравматизма.
2. Режимы работы электроприемников.
3. Системы формирования электрической сети до 1000 В. Область применения различных систем.

Билет №7

1. Определение пиковых нагрузок электроприемников
2. Мероприятия по снижению напряжения прикосновения и напряжения шага в электроустановках выше 1000 В
3. Схемы сетей до 1000 В

Билет №8

1. Виды электрических нагрузок. Методы определения расчетных нагрузок.
2. Выбор класса напряжения для организации электроснабжения потребителей.
3. Понятие «напряжение прямого прикосновения», «напряжение косвенного прикосновения». Мероприятия защиты от электротравматизма при проектировании электроустановок.

Билет №9

1. Виды электрических нагрузок. Методы определения расчетных нагрузок.
2. Выбор класса напряжения для организации электроснабжения потребителей.
3. Понятие «напряжение прямого прикосновения», «напряжение косвенного прикосновения». Мероприятия защиты от электротравматизма при проектировании электроустановок.

Билет №10

1. Критерии выбора силовых трансформаторов.
2. Режим потребления и регулирования активной мощности промышленного предприятия.
3. Мероприятия по ограничению ухудшения качества электроэнергии.

Билет №11

1. Техничко-экономическое обоснование на проектирование объекта.
2. Виды предохранителей. Выбор плавких вставок предохранителей

на напряжение до и выше 1000 В.

3. Характеристика потребителей промышленных предприятий.

Билет №12

1. Выбор оборудования сечения проводов для сетей напряжением выше 1000 В.

2. Виды контактных соединений. Мероприятия по обеспечению их надежности в электроустановках.

3. Схемы первичного напряжения ГПП промышленных предприятий. Назначения элементов схемы.

Билет №13

1. Режимы потребления и регулирования реактивной мощности на промышленных предприятиях.

2. Технические условия на проектирование электроснабжения объекта.

3. Структурная схема энергоснабжения предприятия. Роль электро-энергии в обеспечении предприятия различными видами энергии.

Билет №14

1. Выбор измерительных трансформаторов тока, напряжения.

2. Схемы внутриводского электроснабжения.

3. Мероприятия по компенсации реактивной мощности.

Билет №15

1. Состав проектной документации на электроснабжение объекта.

2. Аппаратура, используемая для питания электродвигателей, защищаемых предохранителями. Выбор плавких вставок предохранителей.

3. Режимы работы силовых трансформаторов. Допустимые перегрузки.

Билет №16

1. Формирование схемы внутрицеховой сети до 1000 В. Критерии выбора схемы.

2. Регулирование напряжения в электрических сетях.

3. Потери электроэнергии в сетях. Методы снижения потерь.

Билет №17

1. Методы определения расчетных нагрузок.

2. Факторы, влияющие на выбор конструкции сетей.

3. Распределительные устройства сетей до 1000 В.

Билет №18

1. Общие положения по организации монтажно-наладочных работ.

2. Основные способы электросбережения на промышленных предприятиях.

3. Выбор автоматических выключателей сетей напряжением до 1000 В.

Билет №19

1. Мероприятия по ограничению ухудшения качества электроэнергии.

2. Графики электрических нагрузок.

3. Обеспечение электробезопасности при повреждении электрической изоляции.

Билет №20

1. Этапы проектирования электроснабжения объектов.
2. Мероприятия по компенсации реактивной мощности.
3. Выбор мощности силовых трансформаторов.

Билет №21

1. Схемы первичного напряжения ГПП для электроснабжения промышленных предприятий.
2. Режимы работы электроприемников.
3. Устройства защитного отключения как дополнительная мера обеспечения электробезопасности.

Билет №22

1. Качество электроэнергии. Последствия при несоответствии ПКЭ по ГОСТ, у 13109-97. Способы обеспечения нормативов ПКЭ.
2. Виды выключателей, применяемых в сетях напряжением выше 1000 в. Технические характеристики выключателей,
3. Методы расчета электрических нагрузок

Билет №23

1. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в промышленных электросетях.
2. Режимы работы электроприемников
3. Критерии выбора силовых трансформаторов

Билет №24

1. Воздушные линии электропередач, Основные конструктивные элементы различных видов ВЛ, Назначение элементов ВЛ. .
2. Основные положения компенсации реактивной мощности в ПП. Ра деление мощности КУ в сети.
3. Средства и методы повышения надежности электроснабжения потребителей

Билет №25

1. Схемы выполнения распределительных электросетей 6-10 кВ промпредприятий; их особенности и область применения. Выбор сечения проводников в таких сетях.
2. Выбор способов и средств компенсации реактивной мощности на промышленных предприятиях.
3. Организация проектирования промышленных электрических сетей. Стадии проектирования.

Билет №26

1. Выбор коммутационных аппаратов в электроустановках СЭС.
2. Методы расчета электрических нагрузок.
3. Выбор номинального напряжения в СЭС промпредприятий.

Билет №27

1. Режимы потребления и регулирования реактивной мощности на промышленных предприятиях.
2. Регулирование напряжения в электрических сетях.
3. Потери электроэнергии в сетях. Методы снижения потерь.

**7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики преподавания рекомендуется проводить текущий контроль на всех видах учебных занятий путем выборочного или фронтального опроса.

На практических занятиях рекомендуется применять различные формы и методы контроля: устный опрос, фронтальный контроль как теоретических знаний путем проведения собеседований, так и умений, и навыков путем наблюдения за выполнением заданий самостоятельной работы.

Текущий и промежуточный контроль по изучаемой дисциплине осуществляется преподавателями согласно кафедральной системе рейтинговой оценки качества освоения дисциплины.

Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный, дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, может стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Контроль знаний осуществляется по следующим направлениям.

#### *Входной контроль знаний студента*

Входной контроль знаний студента осуществляется по программе дисциплины «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата).

Цель контроля: выявить наиболее слабо подготовленных студентов.

Рекомендации: студентам выдать темы, которые необходимо им проработать для дальнейшего успешного изучения дисциплины.

#### *Текущий контроль знаний студента*

Текущий контроль знаний студента осуществляется по вопросам, составленным преподавателем по прошедшим темам.

Цель контроля: проверка усвоения рассмотренных тем студентом. При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

*Промежуточная аттестация* осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

### **Методические рекомендации по проведению экзамена**

#### **1. Цель проведения**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

#### **2. Форма проведения**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме.

### **3. Метод проведения**

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

### **4. Критерии допуска студентов к экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

### **5. Организационные мероприятия**

#### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен**

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

### **6. Методические указания экзаменатору**

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

**Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории.** В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

**Время, отведенное на подготовку ответа по билету,** не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части экзамена.** Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

#### **Действия экзаменатора.**

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим представлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

## **8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями

здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.