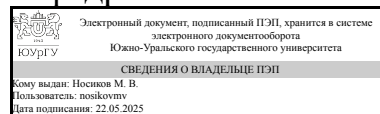


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



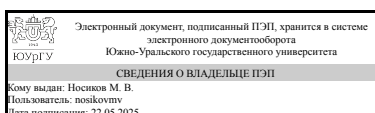
М. В. Носиков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П0.08 Качество электроэнергии в системах электроснабжения  
**для направления** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Электроснабжение промышленных предприятий и городов  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Автоматика

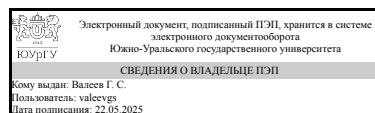
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



М. В. Носиков

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Г. С. Валеев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является общая подготовка студентов, обучающихся по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», (профиль «Электроснабжение промышленных предприятий и городов») к самостоятельной производственной, проектной, научно-исследовательской и другой деятельности в области электроснабжения, а также к освоению дисциплин магистерской программы по направлению «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения промышленных предприятий и городов», а также других магистерских программ указанного направления, завершающих подготовку магистров – специалистов высшей квалификации.

## Краткое содержание дисциплины

Введение. Современное состояние качества электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий и городов. Технические и экономические последствия, связанные с ухудшением качества электроэнергии. Основные источники электромагнитных помех в СЭС и пути их распространения. Основные термины и определения, применяемые в области электромагнитной совместимости и качества электроэнергии. Нормативные документы, устанавливающие показатели качества электроэнергии (ПКЭ) и их допустимые нормы. Классификация ПКЭ и их допустимые нормы. Причины ухудшения отдельных ПКЭ и их последствия. Расчёт отдельных ПКЭ в процессе проектирования СЭС. Общие и индивидуальные пути улучшения ПКЭ в СЭС.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                  | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-13 Готов определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности | Знает: основы технологического процесса объекта<br>Умеет: выбирать основные направления развития технологического процесса<br>Имеет практический опыт: методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                                                                                                | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Физические основы электроники,<br>Электрические и электронные аппараты,<br>Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения,<br>Электроэнергетические системы и сети,<br>Тепловые процессы в электроэнергетике и электротехнике,<br>Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                             | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тепловые процессы в электроэнергетике и электротехнике | <p>Знает: основные законы тепловых процессов, физические основы теплообмена и регулирования, основные системы преобразования энергии в системах теплоэнергетики; принципы работы и устройство основного оборудования тепловых гидравлических и атомных электростанций; термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок и законы передачи теплоты в них. Умеет: решать задачи генерации, трансформации и потерь теплоты на промышленных предприятиях, проводить теплодинамический анализ циклов тепловых двигателей, рассчитывать температурные поля для элементов их конструкций, а также теплоты сгорания топлив; разбираться в принципиальных тепловых схемах тепловых установок. Имеет практический опыт: использования диаграмм, номограмм, справочных данных для решения задач по ведению режимов работы тепломеханического оборудования промышленных предприятий, термодинамического анализа рабочих процессов в теплотехнических установках, определения параметров их работы; основами расчета процессов теплообмена в твердых, жидких и газообразных веществах; знаниями по ресурсосберегающим технологиям в теплоэнергетике</p> |
| Электроэнергетические системы и сети                   | <p>Знает: методы анализа цепей постоянного и переменного токов; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем, основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электронном формате. Умеет: рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования, анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | <p>конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместную форму представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации</p> |
| Электрические и электронные аппараты    | <p>Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике, основные режимы, схемы подключения и особенности применения., элементную базу электрооборудования и установок, их функциональное назначение и устройство применительно к объектам электроэнергетики и электротехники; основные схмотехнические решения электрических и электронных аппаратов, как средств управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; переходные и установившиеся процессы в электрических аппаратах при коммутации электрических цепей. Умеет: применять методы анализа и расчёта процессов и режимов работы электронных и электрических аппаратов, применять инженерные методы выбора электрических и электронных аппаратов Имеет практический опыт: методами расчёта контактных и бесконтактных аппаратов.</p>        |
| Физические основы электроники           | <p>Знает: основные элементы электронной техники, принцип работы. основные характеристики и применение, основные параметры электронных устройств в системах автоматики Умеет: проводить расчет электронных схем автоматики, осуществлять выбор электронных блоков исходя из их функционального назначения Имеет практический опыт: моделирования, исследования и анализа работы элементов и блоков автоматики, в том числе с применением компьютерных технологий.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Эксплуатация электрооборудования систем | <p>Знает: типы электрооборудования, применяемые</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| электрооборудования                                              | <p>в системах электроснабжения; • источникинаучно-технической информации (журналы,интернет-сайты) по типам электрооборудования., типы электрооборудования, применяемые в системах электроснабжения; • источникинаучно-технической информации (журналы,интернет-сайты) по типам электрооборудования, основные источники научно-технической информации по эксплуатацииэлектрооборудованию; методы диагностикиосновных дефектов электрооборудования Умеет: анализировать информацию о новых технологиях в эксплуатацииэлектрооборудования; •самостоятельнооформлять документацию, необходимую для эксплуатации электрооборудования, анализировать информацию о новых технологиях в эксплуатацииэлектрооборудования; •самостоятельнооформлять документацию, необходимую для эксплуатации электрооборудования, самостоятельно разбираться в нормативных методиках контроляэлектрооборудования; использовать программы оценки режимов работы электрооборудования; Имеет практический опыт: владения информацией о различных режимах работы электрооборудования в современных системах электроснабжения; навыками применения полученной информации при проектировании систем электроснабжения., владения информацией о различных режимах работы электрооборудования в современных системах электроснабжения; навыками применения полученной информации при проектировании систем электроснабжения., владения терминологией в областиэлектроснабжения; навыками поискаинформации о типах электрооборудования</p> |
| Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения | <p>Знает: физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующихустройств, физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующихустройств Умеет: уметь рассчитывать интегральныехарактеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежностиэлектроснабжения; уметь составлять</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности, уметь рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения; уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности. Имеет практический опыт: практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения., практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                                                                            | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                                                                               |             | Номер семестра                     |
|                                                                                                                               |             | 9                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                                                                                 | 72          | 72                                 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                                                                    | 8           | 8                                  |
| Лекции (Л)                                                                                                                    | 4           | 4                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)                                                    | 4           | 4                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                      | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                                                                           | 59,75       | 59,75                              |
| Самостоятельное изучение материала разделов и тем, которые недостаточно полно представлены в лекциях и практических занятиях. | 14,75       | 14.75                              |
| Подготовка к зачёту                                                                                                           | 25          | 25                                 |
| Работа по выполнению контрольных заданий                                                                                      | 20          | 20                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                                                                       | 4,25        | 4,25                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                                                                      | -           | зачет                              |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах |
|-----------|----------------------------------|-------------------------------------------|
|-----------|----------------------------------|-------------------------------------------|

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|----|----|
| 1 | Введение. Современное состояние качества электроэнергии (КЭЭ) в системах электроснабжения промышленных предприятий и городов. Технические и экономические последствия, обусловленные ухудшением КЭЭ в системах электроснабжения (СЭС). Основные термины и определения, используемые в области, связанной с качеством электроэнергии. Общая классификация ПКЭ и их допустимые нормы. | 0     | 0 | 0  | 0  |
| 2 | Основные показатели качества электроэнергии и их допустимые нормы. Причины возникновения и последствия. Расчёты по определению численных значений отдельных ПКЭ в узлах СЭС                                                                                                                                                                                                         | 4     | 2 | 2  | 0  |
| 3 | Общие и индивидуальные пути улучшения показателей качества электроэнергии                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4     | 2 | 2  | 0  |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Кол-во часов |
|----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение. Современное состояние качества электроэнергии (КЭЭ) в системах электроснабжения промышленных предприятий и городов. Технические и экономические последствия, обусловленные ухудшением КЭЭ в системах электроснабжения (СЭС). Нормативные документы, устанавливающие показатели качества электроэнергии (ПКЭ) и их допустимые нормы. Основные термины и определения, используемые в области, связанной с качеством электроэнергии. Общая классификация ПКЭ и их допустимые нормы. | 0            |
| 2        | 2         | Установившиеся значения отклонений напряжения в узлах СЭС, причины их возникновения и последствия. Допустимые нормы и расчёт численных значений отклонений напряжения в узлах СЭС. Колебания напряжения в узлах СЭС, причины возникновения и последствия. Показатели колебаний напряжения и факторы, влияющие на их нормирование. Расчёты размахов изменения напряжения в узлах СЭС.                                                                                                       | 1            |
| 3        | 2         | Несинусоидальность напряжения в узлах СЭС промышленных предприятий и городов, причины возникновения и последствия. Показатели, характеризующие несинусоидальность напряжения, и их допустимые нормы. Расчёты показателей несинусоидальности в узлах СЭС. Несимметрия напряжений в узлах СЭС, причины возникновения и последствия. Показатели, характеризующие несимметрию напряжений и определение их численных значений.                                                                  | 1            |
| 4        | 3         | Общие и индивидуальные пути улучшения ПКЭ. Пути снижения отклонений напряжения, размахов изменения, несинусоидальности и несимметрии напряжения. Определение параметров технических устройств, предназначенных для улучшения ПКЭ                                                                                                                                                                                                                                                           | 2            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                             | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Расчёты по определению размахов изменения напряжения и его несинусоидальности на шинах низшего и высшего напряжений ГПП         | 2            |
| 2         | 3         | Расчёты по выбору схемы СЭС и параметров технических средств по снижению размахов изменения напряжения и его несинусоидальности | 2            |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                                                                                |                                                                                       |         |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                                                                                    | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс            | Семестр | Кол-во часов |
| Самостоятельное изучение материала разделов и тем, которые недостаточно полно представлены в лекциях и практических занятиях. | ПУМД Осн.лит.[1, стр. 374 - 410];<br>Эл.УМЛ [2, стр. 551 - 582 ], [3, стр. 142 - 159] | 9       | 14,75        |
| Подготовка к зачёту                                                                                                           | ПУМД Осн.лит.[1, стр. 374 - 410];<br>Эл.УМЛ [2, стр. 551 - 582 ], [3, стр. 142 - 159] | 9       | 25           |
| Работа по выполнению контрольных заданий                                                                                      | ПУМД Осн.лит.[1, стр. 374 - 400];<br>Эл.УМЛ [2, стр. 555 - 582], [3, стр. 142 - 159]. | 9       | 20           |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                             | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 9        | Текущий контроль | Контрольная работа № 1            | 1   | 24         | Приведен в файле "Методика определения итоговой оценки по дисциплине Качество электроэнергии по БРС студентов заочной формы обучения" | зачет            |
| 2    | 9        | Текущий контроль | Контрольная работа № 2            | 1   | 24         | Приведен в файле "Методика определения итоговой оценки по дисциплине Качество электроэнергии по БРС студентов заочной формы обучения" | зачет            |
| 3    | 9        | Текущий контроль | Контрольная работа № 3            | 1   | 24         | Приведен в файле "Методика определения итоговой оценки по дисциплине Качество электроэнергии по БРС студентов заочной формы обучения" | зачет            |
| 4    | 9        | Текущий          | Контрольная работа                | 1   | 24         | Приведен в файле "Методика                                                                                                            | зачет            |

|   |   |                          |                                                                                                                                             |   |     |                                                                                                                                       |       |
|---|---|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   | контроль                 | № 4                                                                                                                                         |   |     | определения итоговой оценки по дисциплине Качество электроэнергии по БРС студентов заочной формы обучения"                            |       |
| 5 | 9 | Бонус                    | Личное призовое место на олимпиаде, диплом конференции или конкурса (по дисциплине) международного, Российского или университетского уровня | - | 15  | Приведен в файле "Методика определения итоговой оценки по дисциплине Качество электроэнергии по БРС студентов заочной формы обучения" | зачет |
| 6 | 9 | Промежуточная аттестация | Билеты с контрольными вопросами                                                                                                             | - | 100 | Приведен в файле "Методика определения итоговой оценки по дисциплине Качество электроэнергии по БРС студентов заочной формы обучения" | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | <p>ЗАЧЁТ сдаётся в письменной форме. При этом каждому студенту даётся возможность вытянуть из общей колоды один билет с контрольными вопросами, количество вариантов которых превышает количество экзаменуемых студентов. Каждый студент садится за отдельный стол или парту. На написание ответов на заданные в билетах вопросы даётся 45 минут, в течение которых студенты находятся под наблюдением преподавателя. По завершению отведённого времени преподаватель забирает у студентов билеты и тексты с ответами. В случае сдачи экзамена в дистанционной форме студенты и преподаватель руководствуются «Регламентом зачёта» В билетах напротив каждого вопроса указано максимальное количество баллов, которое может набрать студент при правильном ответе на заданный вопрос (с записью расчётных выражений и формул или их выводом в зависимости от формулировки вопроса в билете, полным текстовым описанием определений, физических процессов, протекающих в системах электроснабжения и их элементах, схем и т.д., в тех случаях, когда не требуется со-провождение ответа выводами формул и расчётных выражений). Суммарное количество баллов, которое может быть получено студентом за ответы на вопросы билета при правильных и полных ответах на все вопросы составляет 100 баллов. При наличии в ответах ошибок в рассуждениях и записях расчётных выражений, выводах формул начисляемые студенту баллы за ответы будут тем меньше, чем грубее допущенные ошибки и их количество. Оценивание начисляемых баллов за ответы на вопросы билета</p> <p>РЗАЧ осуществляется с учётом следующих критериев: – полные и обстоятельные ответы на все 4 вопроса – 100 баллов; – полные и обстоятельные ответы на 3 из 4-х вопросов в билете с выводами расчётных формул и выражений и частичный ответ</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>4-й вопрос – от 85 до 99 баллов; – полные и обстоятельные ответы на 3 из 4-х вопросов или на 2 из 4-х вопросов в билете с выводами расчётных формул и выражений и частичный ответ на один или два других вопроса – от 75 до 85 баллов; – полный ответ на один из ключевых вопросов билета или на 2 вопроса в билете без выводов расчётных формул и выражений и отсутствии ответов на остальные вопросы билета – от 60 до 75 баллов; – неполные ответы с грубыми ошибками или полное отсутствие ответов – от 0 до 60 баллов. По завершению проверки ответов объявляются результаты. При несогласии студента с выставленной оценкой за ответы с ним проводится дополнительное собеседование в устной форме, в котором преподаватель аргументированно комментирует допущенные студентом ошибки в ответах на вопросы экзаменационного билета. Перевод набранного студентом суммарного количества баллов по 100 балльной системе в оценку, проставляемую в ведомостях и в зачётных книжках студентов при сдаче дифференцированного зачёта, осуществляется в соответствии со шкалой, приведенной в таблице 3 Положения о балльно-рейтинговой системе, принятой в ЮУрГУ.</p> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                             | № КМ |   |   |   |   |   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПК-13       | Знает: основы технологического процесса объекта                                                 | +    | + | + | + | + | + |
| ПК-13       | Умеет: выбирать основные направления развития технологического процесса                         | +    | + |   |   | + | + |
| ПК-13       | Имеет практический опыт: методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса |      | + | + | + |   | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для студентов высших учебных заведений / Б. И. Кудрин. - М. : Интермет Инжиниринг, 2007. - 672 с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Электротехника: учебное пособие для вузов: в 3 кн. Кн. 3: Электроприводы. Электроснабжение / под ред. П.А. Бутырина, Р.Х. Гафиятуллина, А.Л. Шестакова. – М.; Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 639 с.

2. Ершов, А. М. Системы электроснабжения. Часть I. Основы электроснабжения: курс лекций / А. М. Ершов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. - 245 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Электротехника: учебное пособие для вузов: в 3 кн. Кн. 3: Электроприводы. Электроснабжение / под ред. П.А. Бутырина, Р.Х. Гафиятуллина, А.Л. Шестакова. – М.; Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 639 с.

2. Ершов, А. М. Системы электроснабжения. Часть I. Основы электроснабжения: курс лекций / А. М. Ершов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. - 245 с.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Основная литература       | Учебно-методические материалы кафедры    | Электротехника: Учебное пособие для вузов. – В 3-х книгах. Книга III. Электротепловые. Электроснабжение/ Под ред. П.А. Бутырина, Р.Х. Гафиятуллина, А.Л. Шестакова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 639 с. (Раздел "Электроснабжение"(Размещён на сайте кафедры "Электрические станции, сети и системы электроснабжения" ЮУрГУ: <a href="http://energynet.susu.ru">http://energynet.susu.ru</a> ) |
| 3 | Дополнительная литература | Учебно-методические материалы кафедры    | Ершов, А.М. Системы электроснабжения. Часть 1: Основы электроснабжения: курс лекций / А.М. Ершов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 245 с. (Размещён на сайте кафедры "Электрические станции, сети и системы электроснабжения" ЮУрГУ: <a href="http://energynet.susu.ru">http://energynet.susu.ru</a> )                                                                                 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено