13.03.02.04.Б1.В-2018-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ И.П. Попов
«____»_____ 20__ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Проектирование систем электроснабжения

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) Электроэнергетические системы и сети

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Раздел 1. Правила выполнения конструктор-ской докумен-тации	Тема 1.1. Виды и комплектность конструкторских документов. Виды и типы схем. Электрические схемы. Правила выполнения электрических схем. Тема 1.2. Условные графические обозначения эле-ментов электри-ческих схем. Стадии и этапы проектирования.	**ПК-3 - владеть способностью принимать участие в проектировании объектов профес-сиональной деятель-ности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования**	**Знать**: основные требования к проектной и рабочей документации **Уметь:** пользоваться нормативной доку-ментацией при проектировании систем электроснаб-жения **Владеть:** способами поиска нормативной документации при проектировании отдельных компо-нентов и всей системы электроснаб-жения в целом.	Отчет по лабораторной работе №1 Отчет по лабораторной работе №2
2	Раздел 2. Проектирование высоковольтных систем электро-снабжения	Тема 2.1. Способы построения СЭС промышленных и горных пред-приятий. Основ-ные функцио-нальные части СЭС, построение СЭС. Режимы работы предприятий. Тема 2.2. Выбор схемы распредели-тельной сети пред-приятия. Этапы проектирования распределительной сети. Выбор схемы. Радиаль-ные, магистраль-ные и смешанные схемы. Тема 2.3. Выбор сечений линий распределительной сети предприятия. Выбор конструк-тивного выполне-ния распредели-тельной сети пред-приятия. Способы прокладки кабель-ных линий. Выбор сечений.	**ПК-3 - владеть способностью принимать участие в проектировании объектов профес-сиональной деятель-ности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.** **ПК-4 - владеть способностью проводить обос-нование проектных решений**	**Знать:** требования нормативных документов к проектированию систем электроснаб-жения и их отдельных компонентов **Уметь:** производить сбор и анализ данных для проектирования **Владеть:** средствами компьютерной техники и информационными техно-логиями при работе над проектами систем электроснаб-жения и их компо-нентов. **Знать:** способы построения систем электроснабжения различных объектов **Уметь:** обосновывать принятые решения в процессе проектиро-вания систем элект-роснабжения **Владеть:** методами оценки принятых решений	Отчет по лабора-торной работе №3

3	Раздел 3. Проектирование осветительных установок	Тема 3.1. Требования нормативных документов к осветительным установкам. Тема 3.2. Проектирование светотехнической части осветитель-ных установок. Этапы проектиро-вания светотехни-ческой части осветительных установок. Проектирование аварийного освещения.	**ПК-3 - владеть способностью принимать участие в проектировании объектов профес-сиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.** **ПК-4 - владеть способностью проводить обос-нование проектных решений**	**Знать:** этапы проектирования систем электроснабжения различных объектов **Уметь:** контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам **Владеть:** средствами компьютерной техники и информационными технологиями при работе над проектами систем электроснабжения и их компонентов. **Знать:** о влиянии принятых при проектировании решений на энергоэффективность систем электроснабжения **Уметь:** оформлять отчет о принятых решениях и полученных результатах и публиковать его **Владеть:** методами оценки принятых решений	Отчет по лабораторной работе №10 Отчет по лабораторной работе №11 Отчет по лабораторной работе №12

4	Раздел 4. Проектирование низковольтных систем электро-снабжения	Тема 4.**1.** Расчет электрических нагрузок. Графики нагрузок. Показа-тели графиков нагрузок. Метод удельного электро-потребления, метод удельной мощности на единицу площа-ди, метод коэффи-циента спроса, метод коэффици-ента расчетной активной мощнос-ти. Расчет нагрузок с учетом однофазных электроприем-ников. Расчет пиковых нагрузок. Определение расчетных нагрузок на различных ступенях системы электроснабжения. **Тема 4.2. Выбор схемы цеховых электрических сетей.** Требования к цеховым электрическим сетям. Этапы проектирования цеховых электрических сетей. Выбор схемы: радиальные, магистральные, смешанные. Схемы «блок трансформатор-магистраль» (БТМ) для одно- и двухтрансформа-торных подстанций. Схемы питания аварийного и рабочего освещения. **Тема 4.3. Выбор сечений цеховой сети.** Выбор конструктивного выполнения цеховых электрических сетей. Выбор сечений силовых и осветительных линий. Особенности расчета токов короткого замыкания в низковольтных сетях. Выбор защитной аппаратуры в низковольтных линиях.	**ПК-3 - владеть способностью принимать участие в проектировании объектов профес-сиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.** ПК-4 - владеть способностью проводить обос-нование проектных решений	**Знать:** этапы проектирования систем электроснабжения различных объектов; методы расчета электрической нагрузки на различных ступенях системы электроснабжения предприятия. **Уметь:** работать над проектами систем электроснабжения предприятий и их компонентов **Владеть:** методиками расчета электрических нагрузок на отдельных ступенях систем электроснабжения **Знать:** методы расчета электрической нагрузки на различных ступенях системы электроснабжения предприятия; характеристики электрооборудования, используемого в системах электроснабжения предприятий. **Уметь:** влиять на результаты расчетов для повышения энергоэффективности систем электроснаб-жения; проводить обоснование проектных решений. **Владеть:** приемами использования техни-ческой и справочной литературы для выбора необходимого по назначению и характеристикам электрооборудования для построения систем электроснабжения.	Отчет по лабора-торной работе №4 Отчет по лабора-торной работе №5 Отчет по лабора-торной работе №6 Отчет по лабора-торной работе №7 Отчет по лабора-торной работе №8 Отчет по лабора-торной работе №9 Отчет по лабора-торной работе №13 Отчет по лабора-торной работе №14

2. Типовые контрольные задания или иные материалы

2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль успеваемости проводится на лабораторных занятиях и заключается в

выявлении уровня знаний студента по теоретическим вопросам и вопросам лабораторных занятий. Форма текущего контроля: собеседование, проверка и защита отчетов и конспектов по лабораторным работам и самостоятельно изученному теоретическому материалу. В результате студент получает оценку полученных знаний.

Подготовка к лабораторным и изучение теоретического материала заключается в самостоятельном поиске студентом необходимой информации в рекомендуемых литературных источниках, а также в другой доступной литературе и в сети «Интернет». Требования к лабораторным работам, а также контрольные вопросы приведены в соответствующих методических указаниях. Требования к содержанию и объему текущего контроля по теоретическому материалу доводятся до сведения студентов на лекционных занятиях.

Содержание самостоятельной работы и указания по ее выполнению приведены в соответствующих методических указаниях.

В результате выполнения лабораторных работ и предусмотренной самостоятельной работы студентом формируется набор отчетов и конспектов, которые помогут при участии в дискуссиях и ответах на вопросы на лабораторных работах, а также при сдаче экзамена.

Контрольные вопросы к лабораторным работам раздела 1:

1. Дать понятие принципиальной схемы.

2. Какая информация должна быть приведена на планах расположения электрооборудования?

3. Общие требования к выполнению схем.

4. Правила выполнения принципиальных электрических схем.

5. Условные графические и буквенные обозначения высоковольтных коммутационных аппаратов.

6. Условные графические и буквенные обозначения низковольтных коммутационных аппаратов.

7. Условные графические обозначения аппаратов защиты от перенапряжений.

8. Условные графические обозначения электрических печей.

9. Условные графические обозначения различных контактов электромагнитных устройств.

10. Условные графические обозначения электрооборудования на планах осветительных установок.

11. Условные обохначения технологического горношахтного оборудования на планах горных работ.

12. Условные обозначения электроообрудования на планах горных работ.

13. Какая информация приводится на планах осветительных установок?

14. Какая информация указывается о линиях электропередач на принципиальных схемах?

Контрольные вопросы к лабораторной работе раздела 2

1. Начертить и пояснить радиальные схемы для питания высоковольтных электродвигателей I, II, III категории по надежности электроснабжения.

2. Начертить и пояснить радиальные схемы для питания цеховых КТП I, II, III категории по надежности электроснабжения.

3. Привести примеры одиночных магистральных схем.

4. Двойные магистральные схемы.

5. Факторы, влияющие на выбор схемы распределительной сети предприятия.

6. Дать понятие температурного поправочного коэффициента.

7. При каких способах прокладки высоковольтных кабельных линий необходимо учитывать коэффициент прокладки?

8. С какой целью при выборе сечений линий, питающих двухтрансформаторную КТП, вводится коэффициент допустимой аварийной перегрузки?

9. От чего зависит $K_{доп}$?

10. Дать понятие потерь напряжения.

11. С какой целью сечения высоковольтных линий проверяются по потере напряжения?

12. Дать понятие экономического сечения.

13. Способы прокладки кабельных линий высоковольтных распределительных сетей.

14. Дать понятие экономической плотности тока.

16. Дать понятие приведенного времени протекания тока КЗ.

17. Что оказывает влияние на величину термически стойкого сечения?

18. Как определяется величина допустимых потерь напряжения?

Контрольные вопросы к лабораторным работам раздела 3

1. Этапы проектирования светотехнической части ОУ.

2. Какие характеристики ИС влияют на энергоэффективность ОУ?

3. Какие характеристики светильников влияют на энергоэффективность ОУ?

4. Что влияет на норму освещенности?

5. Что влияет на значение коэффициента запаса?

6. Виды и назначение аварийного освещения.

7. Этапы проектирования электрической части ОУ.

8. Факторы, влияющие на выбор схемы питания ОУ.

9. Требования ПУЭ к групповым линиям.

10. Условия выбора сечений линий осветительной сети.

11. Дать понятие коэффициента использования ОУ.

12. Что влияет на величину коэффициента использования ОУ.

13. Методы расчета освещения.

14. Дать понятие кривой силы света.

15. Дать понятие резервного освещения.

16. Назначение и нормирование эвакуационного освещения.

17. Характеристики источников света, влияющие на энергоэффективность ОУ.

18. Характеристики светильников, влияющие на энергоэффективность ОУ.

Контрольные вопросы к лабораторным работам раздела 4

1. Дать понятие коэффициента спроса электроприемника.

2. Дать понятие коэффициента использования электроприемника.

3. Что влияет на численные значения коэффициентов спроса и использования?

4. Дать понятие коэффициента расчетной активной мощности.

5. Что оказывает влияние на численные значения коэффициента расчетной активной мощности?

6. Почему для расчета электрической нагрузки участка шахты используется групповой коэффициент спроса?

7. Дать понятие удельного электропотребления.

8. Почему для участков разреза метод удельного электропотребления является основным, а для цехов предприятий – вспомогательным?

9. К чему приводит погрешность при определении электрических нагрузок объектов?

10. Цель расчета электрических нагрузок объектов и отдельных узлов питания потребителей?

11. Дать понятие коэффициента одновременности максимумов нагрузки.

12. С какой целью рассчитывается нагрузка секций шин КТП?

13. Факторы, влияющие на выбор схемы цеховой сети.

14. Способы прокладки внутрицеховых электрических сетей.

15. Требования ПУЭ к защите низковольтных линий.

16. Условия выбора сечений силовых линий цеховой сети.

17. Дать понятие пиковых нагрузок низковольтных линий и цели их расчета.

18. Что влияет на потери напряжения в линиях?

19. Цель проверки сечений линий на соответствие выбранному аппарату защиты.

20. Цель расчета токов короткого замыкания в низковольтных системах электроснабжения.

21. Особенности расчета токов короткого замыкания в низковольтных электрических сетях.

22. С какой целью перед пуском в эксплуатацию низковольтных электроустановок измеряют сопротивление цепи «фаза-ноль»?

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Экзамен принимает лектор. Аттестация проводится в форме собеседования по экзаменационным вопросам в билете. Преподавателю предоставляется право задавать дополнительные вопросы сверх содержимого билета, а также помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом.

Экзаменационные вопросы:

1. Основные функциональные части СЭС промышленного предприятия.

2. Основные функциональные части СЭС шахты.

3. Основные функциональные части СЭС угольного разреза.

4. Радиальные схемы распределительной сети предприятия для питания высоковольтных ЭП I, II и III категории по надежности электроснабжения.

5. Радиальные схемы распределительной сети предприятия для питания цеховых КТП I, II и III категории по надежности электроснабжения.

6. Радиальные схемы распределительной сети для питания сосредоточенной нагрузки I, II и III категории.

7. Одиночные магистральные схемы.

8. Двойные магистральные схемы.

9. Этапы проектирования распределительной сети предприятия.

10. Способы конструктивного выполнения распределительной сети предприятия.

11. Выбор по допустимому нагреву сечений линий, питающих высоковольтный электродвигатель, однотрансформаторную и двухтрансформаторную КТП.

12. Проверка сечений высоковольтных линий по потере напряжения.

13. Что такое термически стойкое сечение, чем определяется его значение?

14. Какие токи КЗ, в каких точках и с какой целью рассчитываются в распределительной сети предприятия?

15. Что такое приведенное время протекания тока КЗ и как оно определяется?

16. Что такое экономическое сечение, как оно выбирается?

17. Этапы проектирования внутрицехового электроснабжения.

18. Расчет электрической нагрузки участка разреза по методу удельного электропотребления.

19. Расчет электрической нагрузки участка разреза по коэффициенту спроса.

20. Методы расчета электрической нагрузки цеха.

21. Графики нагрузки цеха и коэффициенты графиков нагрузки.

22. Расчет электрической нагрузки цеха по коэффициенту спроса.

23. Расчет нагрузки цеха по коэффициенту расчетной активной мощности.

24. Как учитывается в общей нагрузке цеха нагрузка от однофазных силовых электроприемников?

25. Что такое коэффициенты приведения?

26. Что такое пиковые нагрузки? Как они рассчитываются и с какой целью?

27. Выбор числа трансформаторов в цеховой подстанции.

28. В каких случаях осветительную нагрузку цеха необходимо питать от отдельного трансформатора?

29. Основные характеристики источников света.

30. Назначение светильников и их основные характеристики.

31. Что такое светотехнический класс светильника и как он влияет на область его применения?

32. Что такое КСС светильника? Как влияет вид КСС на область применения светильника?

33. Принцип маркировки светильников.

34. Нормирование освещения в производственных помещениях.

35. Нормирование освещения в общественных помещениях.

36. Что влияет на выбор нормы освещенности?

37. Что такое коэффициент запаса? Что влияет на его значение?

38. Нормирование аварийного освещения.

39. Причины пульсации освещенности. Способы уменьшения Кп.

40. Этапы проектирования светотехнической части ОУ.

41. Выбор источников света.

42. Выбор системы освещения.

43. Выбор светильников.

44. Общие принципы расчета освещения.

45. Что такое коэффициент использования ОУ? Что влияет на его величину?

46. Расчет освещения по метод коэффициента использования ОУ.

47. Расчет освещения с помощью программы DIALux Light.

48. Проектирование аварийного освещения.

49. Радиальные схемы цеховых электрических сетей.

50. Схемы БТМ.

51. Факторы, влияющие на выбор схемы цеховых электрических сетей.

52. Способы прокладки цеховых электрических сетей.

53. Схемы питания ОУ, выбор схемы.

54. Конфигурация групповых линий и выбор их количества.

55. Выбор сечений внутрицеховых сетей по допустимому нагреву.

56. Определение потерь напряжения в однофазных групповых линиях.

57. Определение потерь напряжения в трехфазных групповых линиях.

58. Определение потерь напряжения в распределительных и питающих осветительных линиях.

59. Проверка сечений силовых линий по потере напряжения.

60. Проверка сечений цеховых сетей на соответствие выбранному аппарату защиты.

61. Выбор автоматических выключателей.

62. Произвести выбор АВ в распределительной, питающей линии, секционного и вводного.

63. Проверка правильности выбора защитных аппаратов.

64. С какой целью определяется нагрузка на секциях шин цеховой подстанции?

65. Особенности расчет токов КЗ в низковольтных электрических сетях.

66. Цель расчета токов КЗ в цеховой сети.

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Критерии оценки защиты лабораторных работ:

Оценка	**Критерий оценки**
«отлично»	Правильное оформление отчета, корректность всех результатов расчетов. Полный и правильный ответ на контрольные вопросы.
«хорошо»	Несущественные недочеты в оформлении отчета и/или результатах расчетов. При ответе на контрольные вопросы допущены небольшие неточности.
«удовлетворительно»	Недочеты в оформлении отчета и/или результатах расчетов. Ответ на контрольные вопросы неполный, допущены неточности и неправильные формулировки в ответе.
«неудовлетворительно»	Наличие существенных недочетов в отчете. Отсутствие ответа на контрольные вопросы или допущение существенных ошибок при ответе.

5.2.3.2. Промежуточная аттестация

Критерии оценки экзамена:

Оценка	**Критерий оценки**
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.