

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.В.05 Электроснабжение

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства и их объектов

бакалавр

очная

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным темам исследований	ПК-1.1 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в соответствующей области знаний	знает Цели и задачи проводимых исследований и разработок
		умеет Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
		владеет навыками Навыки и/или трудовые действия: Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным темам исследований	ПК-1.2 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок в соответствующей области знаний	знает Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований
		умеет Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
		владеет навыками Навыки и/или трудовые действия: Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным темам исследований	ПК-1.3 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ в соответствующей области знаний	знает Методы и средства планирования и организации научных исследований и опытно-конструкторских разработок
		умеет Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
		владеет навыками Проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ
ПК-2 Способен участвовать в разработке проекта и/или части	ПК-2.1 Предпроектное	знает Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

проекта системы электроснабжения объектов ПД	обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	умеет Осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения
		владеет навыками Определение характеристик объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения
ПК-2 Способен участвовать в разработке проекта и/или части проекта системы электроснабжения объектов ПД	ПК-2.2 Подготовка к выпуску проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства	знает Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации.
		умеет Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования
		владеет навыками Анализ частного технического задания, определение характеристик, подготовка материалов для отчета по результатам обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения
ПК-2 Способен участвовать в разработке проекта и/или части проекта системы электроснабжения объектов ПД	ПК-2.3 Разработка концепции системы электроснабжения объекта ПД	знает Требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объекта капитального строительства
		умеет Применять методы и средства планирования и организации научных исследований и опытно-конструкторских разработок и методы разработки технической документации
		владеет навыками Разработка частного технического задания на обследование, ознакомление с отчетом по результатам обследования, сбор информации об объекте капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, и используемом оборудовании ведущих производителей
ПК-2 Способен участвовать в разработке проекта и/или части проекта системы электроснабжения объектов ПД	ПК-2.4 Разработка проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения	знает Правила разработки комплектов проектной и рабочей документации, типовые проектные решения системы электроснабжения объектов капитального строительства, правила закрытия договора на разработку проекта, правила ведения деловых переговоров, правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, правила устройства электроустановок

	ения объектов ПД	умеет Применять правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства, процедуры и методики системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для сдачи заказчику проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства
		владеет навыками Выбор оборудования, объединение отдельных частей проекта, выполненных работниками, осуществляющими проектирование, в единый комплект проектной и/или рабочей документации, разработка пояснительной записки, представление, согласование и приёмка результатов работ по подготовке проектной документации, утверждение проектной документации по системам электроснабжения

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Обобщённая структура систем электроснабжения			
1.1.	Обобщённая структура систем электроснабжения	5	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Защита лабораторной работы
	Промежуточная аттестация			Эк

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
	Для оценки знаний		
	Для оценки умений		
	Для оценки навыков		
Промежуточная аттестация			

1	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов
---	---------	--	----------------------------------

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Электроснабжение"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Тестовые задания по дисциплине:

«Электроснабжение»

_____, 3 курс _____ группа

Фамилия, инициалы

« ___ » _____ 202__ г.

Содержание и структура тестовых материалов

Тематическая структура

Воздушные и кабельные линии

Потери напряжения, мощности, энергии, линии с двухсторонним питанием, емкостная компенсация регулирование напряжения

Токи короткого замыкания

Электрические нагрузки с.х. потребителей

Содержание тестовых материалов

Воздушные и кабельные линии

1. Задание {{ 16 }} ТЗ № 16

Недостатком кабельной линии является

- низкая надежность
- высокая стоимость кабельной линии
- низкое качество электроэнергии
- низкая морозоустойчивость

2. Задание {{ 17 }} ТЗ № 17

Концевая опора устанавливается

- в начале и в конце линии
- на ответвлениях линии
- во всех перечисленных случаях
- на мостах

3. Задание {{ 18 }} ТЗ № 18

Погонное реактивное сопротивление провода находят по выражению

- уменьшатся на 2% в режиме S100

-
-
-

4. Задание {{ 19 }} ТЗ № 19

Сечение провода по экономической плотности тока выбирают

-
-
-
-

5. Задание {{ 20 }} ТЗ № 20

Анкерные опоры:

- устанавливают в местах изменения направления воздушной линии
- сооружают при переходах через реки и ущелья
- закрепляют жестко и рассчитывают на обрыв части проводов
- сооружают при переходах через железные дороги

6. Задание {{ 21 }} ТЗ № 21

Удельное индуктивное сопротивление проводов ВЛ определяется по формуле:

, где $D_{ср}$:

- среднестатистическое значение диаметра провода
- среднее геометрическое расстояние между проводами
- диаметр провода ВЛ при среднегодовой температуре
- среднее расстояние между опорами ВЛ

7. Задание {{ 22 }} ТЗ № 22

Глубоким вводом в системе электроснабжения сельских потребителей называют непосредственную трансформацию

- 35 кВ на 10 кВ
- 35 кВ на 0,38 кВ
- 10 кВ на 0,38 кВ
- 35 кВ на 6 кВ

8. Задание {{ 23 }} ТЗ № 23

Удельное индуктивное сопротивление проводов воздушной линии электропередачи марки А определяется, в основном

- плотностью проходящего по ним тока
- расстоянием между проводами линии
- диаметром проводов линии
- относительной магнитной проницаемостью материала проводов

9. Задание {{ 24 }} ТЗ № 24

Минимальное сечение нулевого провода в % от фазного согласно требований ПУЭ при равномерной нагрузке фаз равно

- 20%
- 30%
- 50%
- 90%

10. Задание {{ 25 }} ТЗ № 25

Промежуточные опоры служат для

- закрепления в них проводов в начале и конце линии
- поддержания проводов на прямых участках линии
- выполнения поворота трассы линии
- для перехода воздушной линии в кабельную

11. Задание {{ 26 }} ТЗ № 26

На воздушную линию электропередачи действует

- вес гололеда и давление ветра
- собственный вес провода
- только давление ветра
- собственный вес грозозащитных тросов

12. Задание {{ 27 }} ТЗ № 27

Порядок расчета трехфазных сетей с неравномерной нагрузкой фаз:

4: сравнивают расчетную и допустимую потери напряжения

2: распределяют по участкам сети допустимую потерю напряжения

5: проводят проверочный расчет

3: определяют потерю напряжения

1: задаются сечениями проводов для каждого участка сети

13. Задание {{ 28 }} ТЗ № 28

Электрические сети должны обеспечивать

- низкую себестоимость передачи электроэнергии
- надёжное электроснабжение потребителей
- требуемое качество электроэнергии
- удобство обслуживания и капитального ремонта

14. Задание {{ 29 }} ТЗ № 29

Воздушные линии электропередач состоят из трёх основных элементов

- проводов
- изоляторов
- опор
- грозозащитных тросов
- заземляющих проводников

15. Задание {{ 30 }} ТЗ № 30

Длина пролёта это

- расстояние между двумя соседними опорами
- расстояние между анкерными опорами
- расстояние между анкерной и концевой опорами
- расстояние между концевыми опорами

16. Задание {{ 31 }} ТЗ № 31

Специальные опоры сооружают при

- передаче большой мощности
- значительных ветровых и гололёдных нагрузках
- высоких летних и низких зимних температурах окружающего воздуха
- переходах через реки железные дороги, ущелья и т.п.

17. Задание {{ 32 }} ТЗ № 32

Основное назначение изоляторов воздушных линий электропередач

- изолировать провода от опор и других несущих конструкций
- крепить провода к опоре
- не позволять проводам движение в вертикальном направлении
- не позволять проводам различных фаз сближаться между собой

18. Задание {{ 33 }} ТЗ № 33

Изоляторы воздушных линий электропередач в зависимости от способа их крепления на опоре разделяют на

- штыревые
- подвесные
- опорные
- проходные

19. Задание {{ 34 }} ТЗ № 34

В гирляндах подвесных изоляторов на напряжение 6...10 кВ должно быть

- два изолятора
- три изолятора
- четыре изолятора
- один изолятор

20. Задание {{ 35 }} ТЗ № 35

Активное сопротивление проводов из цветных металлов зависит от

- температуры окружающего воздуха
- тока, проходящего по проводу
- коэффициента мощности нагрузки
- влажности окружающего воздуха
- давления

21. Задание {{ 36 }} ТЗ № 36

Сопротивление проводов линии электропередач

- пропорционально длине линии
- пропорционально величине сечения проводов
- обратно-пропорционально величине сечения проводов
- пропорционально удельному сопротивлению материала провода
- пропорционально магнитной проницаемости материала провода

22. Задание {{ 38 }} ТЗ № 38

. Индуктивное сопротивление провода из цветных металлов зависит от

- угловой частоты переменного тока
- величины тока
- среднегеометрического расстояния между проводами
- радиуса провода
- высоты опоры линии электропередач
- относительной магнитной проницаемости материала провода

23. Задание {{ 39 }} ТЗ № 39

Внешнее индуктивное сопротивление провода тем выше чем

- выше напряжение линии электропередач
- больше расстояние между проводами
- выше относительная магнитная проницаемость материала провода
- больше диаметр провода

24. Задание {{ 40 }} ТЗ № 40

При расчёте кабельных линий напряжением 0,38 кВ их индуктивное сопротивление

- не учитывают
- учитывают
- учитывают для кабелей с медными жилами
- учитывают для кабелей в свинцовой оболочке

25. Задание {{ 41 }} ТЗ № 41

Количество теплоты, выделяемой проходящем по линии электропередач током, пропорционально

- коэффициенту мощности нагрузки
- напряжению линии электропередач
- квадрату тока
- активному сопротивлению тока
- времени максимальных потерь
- времени использования максимальной нагрузки

**Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Вопросы для сдачи экзамена по дисциплине

1. Электроприёмники и потребители электроэнергии, их классификация.
2. Режимы работы электроприемников.
3. Деление потребителей по надёжности электроснабжения.
4. Деление потребителей по характеру преобразования электроэнергии.
5. Обобщенная структура электропривода как электроприёмника.
6. Осветительные и облучательные установки.
7. Электро-технологические установки. Деление электро-технологических установок на основные виды.
8. Структура электрических плавильных и термических установок.
9. Цифровые технические системы (ЦТС). Структура цифровых технических систем.
10. Понятие процесса электроснабжения и системы электроснабжения, её место в электроэнергетике.
11. Структурная схема электроэнергетической системы.
12. Обобщённая структура системы электроснабжения.
13. Система внутреннего и внешнего электроснабжения.
14. Принципы построения систем электроснабжения при их проектировании.
15. Особенности СЭС как электроэнергетических объектов, которые необходимо учитывать

при их эксплуатации и проектировании.

16. Роль распределительных пунктов в распределительных сетях, древовидная структура СЭС.
17. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения.
18. Схемные решения элементов СЭС, их конструктивное исполнение.
19. Центр электрического питания. Главная понижающая подстанция.
20. Схема ГПП с распределительным устройством высшего напряжения на выключателях.
21. Типы трансформаторов, применяемых на ГПП.
22. Типы распределительных устройств низкого напряжения, применяемых на территории городов и промышленных предприятий.
23. Центральный распределительный пункт. Назначение и основные принципы выполнения.
24. Комплектные распределительные устройства и их конструктивные исполнения.
25. Высоковольтная распределительная сеть. Основные факторы, влияющими на выбор её схемы.
26. Типовые схемные решения электрических сетей.
27. Основные варианты выполнения высоковольтных электрических сетей.
28. Конструкция проводов и тросов воздушных линий электропередач.
29. Конструкция кабелей.
30. Основные виды линейной арматуры, применяемой для крепления проводов к изоляторам и изоляторов к опорам.
31. Типы опор воздушных ЛЭП.
32. Способ прокладки кабельных линий.
33. Токопроводы напряжением 6...35 кВ, их конструкции.
34. Трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ. Виды схем РУВН подстанции 10/0,4 кВ.
35. Виды трансформаторных подстанций, на которые они подразделяются по своему местоположению.
36. Низковольтные распределительные сети. Силовые сети.
37. Особенности низковольтных распределительных сетей, учитываемых при их проектировании.
38. Номинальное напряжение низковольтных распределительных сетей. Ряд номинальных напряжений электроприёмников.
39. Качество напряжения. Нормативные документы.
40. Структура силовых электрических сетей.
41. Осветительные сети, их назначение и конструктивное исполнение.
42. Классификация способов конструктивного исполнения низковольтных распределительных сетей.
43. Виды закрытых комплектных шинопроводов переменного тока.
44. Распределительные пункты в низковольтных распределительных сетях.
45. Силовые пункты с плавкими предохранителями. Силовые пункты с автоматическими выключателями.
46. Понятие электрической нагрузки.
47. Графики электрических нагрузок, их числовые характеристики.
48. Понятие расчетной нагрузки как эквивалентной по нагреву.
49. Вероятностная модель расчетной нагрузки.
50. Метод коэффициента использования и коэффициента максимума (метод упорядоченных диаграмм).
51. Метод коэффициента спроса.
52. Метод удельной плотности нагрузок.
53. Метод удельного расхода электроэнергии.
54. Метод прямого расчета группового графика нагрузки.
55. Расчет нагрузки электрического освещения.
56. Расчет нагрузки высоковольтных электроприемников.
57. Расчет электрических нагрузок в СЭС промышленных предприятий.
58. Расчет электрических нагрузок жилых зданий.
59. Расчет электрических нагрузок общественных зданий.

60. Расчет однофазных нагрузок.
61. Пиковые нагрузки.
62. Расчет потерь мощности и электроэнергии в элементах системы электроснабжения.
63. Оценка числа и мощности трансформаторов подстанций, выбор места их установки.
64. Выбор сечения проводов линий электропередачи.
65. Выбор сечений проводников по допустимому нагреву.
66. Выбор сечений проводников по допустимой потере напряжения.
67. Расчет режима электрической сети по напряжению. Векторная диаграмма для двухэлементной схемы замещения ЛЭП.
68. Выбор сечений по экономической плотности тока.
69. Расчёт токов короткого замыкания в электроустановках.
70. Расчёт параметров электрических сетей.
71. Проверка оборудования на действия токов коротких замыканий
72. Термические и динамические процессы в элементах СЭС.
73. Проверка элементов СЭС на действия токов коротких замыканий.
74. Выбор электрических аппаратов.
75. Выбор предохранителей до 1000 В.
76. Выбор автоматических выключателей до 1000 В.
77. Выбор устройств защитного отключения.
78. Выбор тока для установки расчётных счётчиков электрической энергии.
79. Электроустановки и их части, подлежащие защитному заземлению и защитному заземлению.
80. Требования, предъявляемые к выполнению заземляющих устройств в электроустановках до 1000 В.
81. Особенности заземления электроустановок в электрических сетях системы TN.
82. Особенности заземления электроустановок в электрических сетях системы TT.
83. Особенности заземления электроустановок в электрических сетях системы IT.
84. Расчёты при выборе заземляющих устройств.
85. Определение электрических характеристик грунта.
86. Расчёт искусственного заземляющего устройства виде заземляющей сетки.
87. Расчёт параметров заземляющих устройств и зануления.
88. Расчёт сопротивления растеканию электрического тока с заземлителей в неоднородной земле.
89. Особенности расчета заземляющих свойств строительных конструкций.
90. Упрощенный расчет заземляющих устройств.

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы рефератов для выполнения самостоятельной работы:

1. Расчет однофазных нагрузок.
2. Пиковые нагрузки.
3. Расчет потерь мощности и электроэнергии в элементах системы электроснабжения.
4. Оценка числа и мощности трансформаторов подстанций, выбор места их установки.
5. Выбор сечения проводов линий электропередачи.
6. Выбор сечений проводников по допустимому нагреву.
7. Выбор сечений проводников по допустимой потере напряжения.
8. Расчет режима электрической сети по напряжению. Векторная диаграмма для двухэлементной схемы замещения ЛЭП.
9. Выбор сечений по экономической плотности тока.
10. Расчёт токов короткого замыкания в электроустановках.
11. Расчёт параметров электрических сетей.
12. Проверка оборудования на действия токов коротких замыканий
13. Термические и динамические процессы в элементах СЭС.
14. Проверка элементов СЭС на действия токов коротких замыканий.
15. Выбор электрических аппаратов.
16. Выбор предохранителей до 1000 В.
17. Выбор автоматических выключателей до 1000 В.
18. Выбор устройств защитного отключения.
19. Выбор тока для установки расчётных счётчиков электрической энергии.
20. Электроустановки и их части, подлежащие защитному заземлению и защитному заземлению.
21. Требования, предъявляемые к выполнению заземляющих устройств в электроустановках до 1000 В.
22. Особенности заземления электроустановок в электрических сетях системы TN.
23. Особенности заземления электроустановок в электрических сетях системы TT.
24. Особенности заземления электроустановок в электрических сетях системы IT.
25. Расчёты при выборе заземляющих устройств.
26. Определение электрических характеристик грунта.
27. Расчёт искусственного заземляющего устройства виде заземляющей сетки.
28. Расчёт параметров заземляющих устройств и зануления.
29. Расчёт сопротивления растеканию электрического тока с заземлителей в неоднородной земле.
30. Особенности расчета заземляющих свойств строительных конструкций.
31. Упрощенный расчет заземляющих устройств.