

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета энергетики

Доцент А.А. Шевченко

«29 апреля» 2023 г.



Рабочая программа дисциплины

Введение в специальность

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность

«Электроснабжение»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

**Краснодар
2023**

Рабочая программа дисциплины «Введение в специальность» разработана на основе ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28.02.2018 г. № 144.

Автор:
Д-р техн. наук, профессор



В.В.Тропин

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры применения электрической энергии от «17» апреля 2023 г., протокол № 29

Заведующий кафедрой
канд. техн. наук, доцент



А.Г. Кудряков

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики от «19» апреля 2023 г. протокол № 9.

Председатель
методической комиссии
д-р техн. наук, профессор



И.Г.Стрижков

Руководитель
основной
профессиональной
образовательной
программы



канд. техн. наук, доцент

А.Г. Кудряков

Целью освоения дисциплины Б1.В.1.23 «Введение в специальность» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах науки об электричестве и его применении в электроэнергетике, а также, - формирование у бакалавров навыков, способствующих изучению особенностей организации учебного процесса в университете и пониманию проблем и задач электроснабжения, разъяснить студентам роль и место бакалавра-электрика и бакалавра-энергетика в системе энергообеспечения АПК, чтобы он был способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства (ПК-2). Задачи:

- изучить систему организации учебного процесса в университете, порядок работы на практических и лабораторных занятиях;
- получить чёткое представление о будущей профессии, об основных элементах и устройствах энергетического оборудования, об обработке и анализе данных об объекте капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения;
- понять значение своей профессии в системе современного АПК и месте будущей специальности в рыночной экономике государства.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-2 - Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства.

Профессиональный стандарт от 30.08.2021 г. «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства».

Трудовая функция: В/01.5 «Предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения»

Трудовые действия: Сбор, обработка и анализ данных об объекте капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения».

Профессиональный стандарт от 31.08.2021 г. «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей».

Трудовая функция: G/01.5 Мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей

Трудовые действия: Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций электрических сетей

Профессиональный стандарт от 28.12.2015 г. «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи»

Трудовая функция: I/01.5 Оценка технического состояния кабельных линий электропередачи

Трудовые действия: Изучение и анализ информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизация

Профессиональный стандарт от 19.12.2016 г. «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования автоматизированных систем управления технологическими (АСТУ) процессами в электрических сетях».

Трудовая функция: D/01.5 Мониторинг работоспособности оборудования АСТУ электрических сетей

Трудовые действия: Осуществление периодических осмотров устройств и узлов, контроль параметров и надёжности электронных элементов оборудования АСТУ.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Введение в специальность» является дисциплиной обязательной части / Б1.В.1.23, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки / специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность / специализация «Электроснабжение»

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы).

Заочная форма обучения не применяется.

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	
Контактная работа	58	
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	46	
– лекции	18	
– практические	28	
– лабораторные	...	
– внеаудиторная	...	
– зачет	11 +1	
– экзамен	-	
– защита курсовых работ (проектов)	-	
Самостоятельная работа		
в том числе:	50	

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	
– курсовая работа (проект)	...	
– прочие виды самостоятельной работы	50	
Итого по дисциплине	108	
в том числе в форме практической подготовки	28	

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты сдают зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре по учебному плану очной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа	
1	Государственный образовательный стандарт и учебный план. Особенность занятий и учёбы в вузе. Самостоятельная работа под руководством преподавателя. Объект и предмет изучения. Опыт поколений.	ПК-2	1	2	-	2			-	-	4
2	Энергия, ее роль и место в жизни общества. Технологии получения электроэнергии. Основные соотношения по солнечной энергии.	ПК-2	1	2		2			-	-	7

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа	
3	Электроэнергетическая система и её элементы. Структура, функции, параметры. Проблемы электроэнергетики и их возможные разрешения.	ПК-2	1	2		4			-	-	4
4	Преобразователи видов энергии и форм сигналов. Электромеханические преобразователи. (Синхронные и асинхронные машины) Электротепловые, электросветовые и электро-химические. Проводники электрического тока.	ПК-2	1	2		2			-	-	4
5	Электротехнологии и соответствующее им электрооборудование в электрохозяйстве АПК. (историко-логический путь -- электроосвещение, электроподогрев и водоподъём).	ПК С-2	1	2		2			-	-	4
6	Использование возобновляемых источников энергии в АПК. Солнечные батареи, ветровые энергоустановки, малые ГЭС и их основные физические	ПК-2	1	2		4			-	-	7

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	характеристики.									
7	<p>Моделирование в энергетике – основной метод проектирования и анализа возможных последствий реализации проекта.</p> <p>Математическая, физическая, аналоговая модели.</p> <p>Особенность информационной модели.</p>	ПК-2	1	2		4		-	-	7
8	<p>Контактная логика – основа управления системами и элементами энергетике.</p> <p>Основы алгебры логики и теоремы Де Моргана</p> <p>Комбинационные схемы сигнализации и замков</p>	ПК-2	1	2		4		-	-	7
9	<p>Основы анализа погрешностей измерений физических величин.</p> <p>Причины погрешностей и их уменьшение.</p> <p>Определение основных метрологических характеристик</p>	ПК-2	1	2		4		-	-	7

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	измерений в электротехнике.									
Итого				18		28		-	28	50

*Содержание практической подготовки представлено в приложении к рабочей программе дисциплины.

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебная литература и методические указания
(для самостоятельной работы)

1. Введение в специальность. Электроэнергетика: учебник для студентов обучающихся по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника / А.Г.Кудряков, В.Г.Сазыкин, В.В.Тропин: - Краснодар: КубГАУ, 2022г. – 261с.
2. Введение в специальность. Электроэнергетика. - Учебное пособие. Под ред. профессора Султанова Г.А. /А.В.Винников, А.Г.Кудряков, В.Г.Сазыкин, В.В.Тропин // Изд-во «КРОН», Краснодар. – 2017 г. – 212 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/124/02_VVEDENIE_V_SPECIALN.A5_2.PDF
3. Конспект практических занятий по курсу Введение в специальность /Кучеренко Д.Е., Тропин В.В. – КубГАУ , 2018 г. рукопись. (Представлено в электронном виде) https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Kontr.Rabota_po_VvS.pdf
4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.kubsau.local>
5. Электронная библиотечная среда «Znanium».

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПК-2 - <i>Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства.</i>	
1	Введение в специальность
4	Монтаж средств автоматизации
4	Современные технологии монтажа в электроэнергетике
4,6	Производственная практика
5	Организационно-распорядительные документы в электроэнергетике
5	Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики
5,6	Электрические станции и подстанции
5,6	Переходные процессы в электроэнергетических системах
5,6	Основное и вспомогательное оборудование нетрадиционной и возобновляемой энергетики
6	Эксплуатация систем электроснабжения
6	Энерготехнологическое использование нетрадиционной и возобновляемой энергетики
6	Электрический привод
6,7	Электроснабжение
7	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
7	Системы контроля и учета электрической энергии
7	Организация работ под наведенным напряжением
7,8	Электрические сети
8	Преддипломная практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

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

В таблице представлен пример описания показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное Средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ПК-2 - Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства.

ПК-2.1. Применяет методы и технические средства для расчета показателей функционирования технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства;	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Рефераты, доклады
ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов электросетевого хозяйства;	Не умеет: - формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.	Умеет на низком уровне: - формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.	Умеет на достаточном уровне: - формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.	Умеет на высоком уровне: формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.	Самостоятельные, контрольные работы
ПК-2.3. Демонстрирует понимание работы технологического оборудования объектов	Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач	Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач	Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач	Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач .	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Перечисляются оценочные средства в разрезе компетенций.

Компетенция: *Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства ПК-2 .*

Вопросы к зачету:

1. Особенности учебного процесса в высшей школе
2. История высшего технического образования в России
3. История становления КубГАУ
4. Объекты и субъекты процесса производства электроэнергии
5. Объекты и субъекты процесса распределения электроэнергии
6. Электротехнологии в сельских электрических сетях.
7. Структуры электрической сети и её электрооборудования
8. Основные элементы электрооборудования электрической сети
9. Назначение и принцип действия электрогенератора
10. Назначение и принцип действия электродвигателя
11. Назначение и принцип действия выключателя электросети
12. Назначение и принцип действия трансформатора электросети
13. Назначение и принцип лазерной электротехнологии
14. Назначение и принцип действия магнитной электротехнологии
15. Виды возобновляемой энергии и особенность их использования.
16. Типы солнечных батарей и их применение в электротехнологии
17. Преобразователи энергии – виды и типы.
18. Виды и типы электрооборудования сельской подстанции.
19. Определение сопротивления проводника.
20. Технологии аккумулирования энергии.
21. Типы и виды моделей систем и устройств в энергетике.
22. Эксперимент – активный и пассивный. Примеры.
22. Виды погрешностей измерений.
23. Абсолютная погрешность измерений.
24. Относительная погрешность измерений.
25. Приведённая погрешность измерений.
26. Среднее значение измеренной величины.
27. Среднеквадратическое значение измеренной величины.
28. Дисперсия физической величины.
29. Среднемодульная погрешность измеренной величины.
30. Основные понятия контактной логики.
31. Дизъюнкция и конъюнкция в электрической схеме.
32. Инверсия с помощью реле
33. Логические правила релейных схем Де Моргана

Задания (практические задания, тесты для проведения зачета):

Задания (практические задания, тесты для проведения зачета:

- Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

- **Реферат** — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Темы рефератов (докладов):

-для контроля компетенции ПК-2

1. Энергосберегающие лампы: за и против
2. Применение высоких технологий в сельхозпроизводстве
3. Автоматизация технологических процессов при сборе урожая
4. Современное состояние водородной энергетики и перспективы развития
5. Асинхронный двигатель с фазным ротором – особый двигатель
6. АСУ и процессы в сельском хозяйстве
7. Беспроводная передача электроэнергии
8. Электротехнологии на основе красного лазера
9. Электротехнологии на основе синего лазера
10. Автоматизация технологических процессов полива растений
12. Влияние шума на точность измерений
13. Светодиоды и их применение
14. Перспективы развития солнечных электростанций в сельском хозяйстве
15. Ветроэнергетика в сельском хозяйстве
16. Электротехнологии на основе постоянного магнитного воздействия.
17. Дистанционное управление объектами и АСУ
18. Виды учета электроэнергии
19. Качество электрической энергии и приборы для его измерения
20. Инфракрасные источники энергии
21. Электротехнологии на основе переменного магнитного воздействия
22. Новые системы форсунок оборудования АСУ сельских котельных
23. Истории развития электротехнологии в России
24. Применение возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве
25. Автоматизация технологических процессов при обработке пшеницы
26. Лазеры и их применение в энергетике
27. Автоматизация технологических процессов при обработке молока
28. АСУ процесса выпечки хлеба, регуляторы и законы регулирования
29. Устройство и принцип действия лазеров
30. Способы борьбы с накипью в теплообменной аппаратуре
31. Источники питания газовых лазеров
32. Способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя
33. АСУ и измерительные приборы индукционной системы
34. Частотное регулирование частоты вращения асинхронных двигателей
35. Холодильные установки и их применение в сельском хозяйстве

36. Автоматические устройства компенсации реактивной мощности
37. АСУ и качество электрической энергии в сети 0,4 кВ
38. Альтернативные источники энергии в электротехнологии
39. Гидроэлектростанции и их технологические особенности.
40. Классификация магнитных воздействий и их применение
41. Контроллеры отечественного производства.
42. Контроллеры OWEN, контроллеры Simatik.
43. Преимущества и недостатки программируемых контроллеров в сравнении с программируемыми реле.
44. Применение частотного регулирования для асинхронных двигателей
45. Современное состояние водородной энергетики и перспективы развития
46. Сварочные аппараты малой мощности
47. Беспроводная передача электроэнергии
48. Джеймс Клерк Максвелл и его достижения
49. Электрические разряды в жидкости (воде, масле)
50. Масляные выключатели в трансформаторных подстанциях
51. Ремонт и текущее обслуживание трансформаторных подстанций
52. Влияние шума на точность измерений
53. Светодиоды и их применение в энергетике
54. Перспективы развития солнечных электростанций в сельском хозяйстве
55. Ветроэнергетика больших мощностей в сельском хозяйстве
56. Проводники, полупроводники и диэлектрики в силовой электронике
57. Дистанционное управление объектами
58. Виды учета электроэнергии
59. Качество электрической энергии и приборы для его измерения
60. Инфракрасные источники энергии в быту
61. Машины постоянного тока как генераторы (автомобиль)
62. Новые системы форсунок для оборудования сельских котельных
63. Истории развития светотехники в России
64. Применение возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве
65. Энергетика малых форм в быту
66. Лазеры и их применение в энергетике
67. Автоматизация технологических процессов при обработке молока
68. Типы регуляторов и законы регулирования
69. Устройство и применение лазеров
70. Способы борьбы с накипью в теплообменной аппаратуре

Тематика заданий к самостоятельным работам:

Тематика заданий по трём вариантам к самостоятельным и контрольным работам установлена в соответствии с фондом оценочных средств по компетенции ПК-2.

Пример 1-го варианта самостоятельной контрольной работы:

1. Какое сопротивление имеют проводники сечением 1 мм^2 и длиной n метров из серебра, меди, алюминия ?

Принять:

-удельное сопротивление серебра, меди, алюминия, соответственно:

0,016; 0,017; 0,028 Ом*мм²/м;

- n – номер варианта.

2. Электроизгородь для формирования на берегу реки пастбища максимально возможной площади при заданной длине должна охватывать площадь n гектаров. Определить стоимость всей электроизгороди, если удельная стоимость её составляет 200 рублей (т.е. стоимость 1 метра).

Принять:

- n – номер варианта.

3. Сколько тонн условного топлива (ТУТ) потребляет в год ваш район (город) ?

Принять:

- в среднем на одного жителя района (города) приходится установленной генераторной мощности 0,5 кВт;

- 1,0 Т.У.Т. = 8120 кВт*час.

Пример 2-го варианта самостоятельной контрольной работы:

1. Автомобиль расходует Q [л] бензина на 100 км пути, что можно рассчитать

по формуле $Q = \left(a v - b + \frac{c}{v} \right) e^{k v}$, где v — скорость автомобиля; a, b, c, k -

коэффициенты, зависящие от его ходовых свойств. Составить алгоритм вычисления наиболее экономной скорости автомобиля $v_э$, соответствующего этой скорости расхода бензина $Q_э$, а также наименьшей $v_{ни}$ и наибольшей $v_{в}$ скоростей, при которых расход бензина на 100 км пути превышает $Q_э$ на $p\%$.

2. Электроизгородь для формирования на берегу реки пастбища максимально возможной площади при заданной длине должна охватывать площадь n гектаров. Определить стоимость всей электроизгороди, если удельная стоимость её составляет 200 рублей (т.е. стоимость 1 метра).

Принять:

- n – номер варианта.

- для контроля компетенция ОПК-4 -

3. Сколько тонн условного топлива (ТУТ) потребляет в год ваш район (город) ?

Принять:

- в среднем на одного жителя района (города) приходится установленной генераторной мощности 0,5 кВт;
- 1,0 Т.У.Т. = 8120 кВт*час.

Пример 3-го варианта самостоятельной контрольной работы:

1. Температура T_2 молока в бидонах после содержания их на открытом воздухе и перевозки в крытом брезентом автомобиле в течение W часов выражается формулой

$$T_2 = T_0 + (T_1 - T_0) \exp\left(-\frac{KSW}{V}\right)$$

где T_1 - начальная температура молока, °С; T_0 - температура окружающего воздуха, °С; S — площадь поверхности бидона, м²; V — объем бидона, м³; $K=0,00448$ м/ч — постоянный коэффициент. Вычислить температуру молока после хранения и перевозки до 8 ч с интервалом 0,5 ч.

2. Какую энергию от Солнца получает Ваш район (город) за год?

Принять:

- в Краснодарском крае в летний полдень на 1 кв. м поверхности земли приходит лучистый поток мощностью 1,2 кВт;
- солнечных дней в году 50%;
- зимой энергии в 3, а осенью и весной – в 2 раза меньше, чем летом.

2. Определить срок окупаемости ФЭП той же площади, величина которой получена в 1-й задаче.

Принять:

- КПД ФЭП составляет 15%;
 - стоимость 1 кв. м ФЭП – 300 долл.;
 - стоимость электроэнергии принять 3,5 руб./кВт*час.
- (ФЭП – фотоэлектрический преобразователь – генератор тока)

Задачи, которые необходимо решить, дав конкретный однозначный ответ:

Определить срок окупаемости ГЭС, высота плотины которой h (м) задаётся номером n вашего варианта.

Принять:

- расход воды ГЭС – $R = 100$ м³/с;
- стоимость строительства 1 кВт установленной мощности – 1000 долл.;
- стоимость электроэнергии – 3,5 руб/ кВт*час.

Сколько тонн условного топлива (ТУТ) потребляет ваш район (город) в год? Принять: в среднем на одного жителя приходится установленной генераторной мощности 0,5 кВт.

- для контроля компетенция ПК-2

Электроизгородь для формирования на берегу реки пастбища максимальной площади охватывает площадь n гектаров, где n – номер варианта. Определить стоимость всей электроизгороди, если удельная стоимость её 1 метра составляет 200 рублей.

Какое сопротивление имеют проводники сечением 1 мм^2 и длиной n метров из серебра, меди, алюминия?

Принять:

-удельное сопротивление серебра, меди, алюминия, соответственно:

0,016; 0,017; 0,028 Ом*мм²/м;

- n – номер варианта.

Определить относительную погрешность измерения:

- электрического тока величиной n (А) амперметром со шкалой 0-100А и классом точности 1,0;

- напряжения величиной n (В) вольтметром со шкалой 0-100В и классом точности 1,5;

- активной мощности величиной n (Вт) ваттметром со шкалой 0-200 Вт и классом точности 2,0.

Принять: n – номер варианта.

Какое сопротивление имеет лампа накаливания с вольфрамовой нитью перед включением в сеть, если она рассчитана для подключения к сети с напряжением 220 В и имеет мощность n Вт?

Принять:

- температурный коэффициент сопротивления вольфрама $\alpha_v = (1/210)$;

- в рабочем, горячем состоянии температура нити 2500°C;

- n – номер варианта.

Замечание.

Все расчёты провести с учётом получения результата с точностью до трёх значащих разрядов, т.е. – последний четвёртый разряд округляется.

Предлагаемая методика решения задач

Решение задачи №1.

Какую энергию от Солнца получает Ваш район (город) за год?

Принять:

- в Краснодарском крае в летний полдень на 1 кв. м поверхности земли приходит лучистый поток мощностью 1,2 кВт;
- солнечных дней в году 50%;
- зимой энергии в 3, а осенью и весной – в 2 раза меньше, чем летом.

Алгоритм решения:

- выясняется величина S площади, занимаемой вашим районом (городом) по любому из статистических справочников;

- определяется величина энергии W_1 , приходящей на 1 кв. м поверхности земли в Краснодарском крае в летний полдень с лучистым потоком мощностью 1,2 кВт за один летний день, т.е. за 12 часов. При этом надо учесть коэффициент неравномерности k_n прихода потока, равный величине $(2/\pi)$, - поскольку траектория – кривая движения солнца по небосводу является синусоидой, отсюда -

$$W_1 = (2/\pi) (1,2 \text{ кВт}) (12 \text{ час}) = 9,13 \text{ кВт*час};$$

- определяется величина энергии W_2 , приходящей на 1 кв. м поверхности земли в Краснодарском крае летом за 92 дня, но с учётом условия, что - солнечных дней 50%, отсюда –

$$W_2 = W_1 (92/2) = 420,0 \text{ кВт*час};$$

- определяется величина энергии W_3 , приходящей на 1 кв. м поверхности земли в Краснодарском крае за год, но с учётом условия, что зимой энергии в 3, а осенью и весной – в 2 раза меньше, чем летом, отсюда –

$$W_3 = W_2 + (W_2/2) + (W_2/2) + (W_2/3) = 980 \text{ кВт*час};$$

- определяется величина энергии W , которую от Солнца получает Ваш район (город) за год –

$$W = W_3 S;$$

- записывается ответ:

Величина лучистой энергии которую от Солнца получает Ваш район (город) за год равна кВт*час.

Решение задачи №2.

Определить срок окупаемости ФЭП той же площади, величина которой получена в 1-й задаче.

Принять:

- КПД ФЭП составляет 15%;
 - стоимость 1 кв. м ФЭП – 300 долл.;
 - стоимость электроэнергии принять 3,5 руб./кВт*час.
- (ФЭП – фотоэлектрический преобразователь - генератор)

Алгоритм решения:

- определяем мощность P , которую выделяет ФЭП активной площадью 1 м^2 на территории Краснодарского края летним днём в полдень, с учётом того, что КПД ФЭП составляет 15%, отсюда –
 $P = 1,2\text{ кВт} \cdot 0,15 = 0,18\text{ кВт};$
- определяем энергию W_1 , которую вырабатывает ФЭП активной площадью 1 м^2 на территории Краснодарского края летом, с учётом того, что учитывается неравномерность поступления энергии коэффициентом неравномерности k_n , равным величине $(2/\pi)$, - 46 дней и 12 часов (из условий Задачи №1) и отсюда –
 $W_1 = (2/\pi) (0,18\text{ кВт}) (12\text{ час}) 46 = 63\text{ кВт*час};$
- определяем энергию W_2 , которую вырабатывает ФЭП активной площадью 1 м^2 на территории Краснодарского края за год, с учётом того, что зимой приходит энергии в 3, а осенью и весной – в 2 раза меньше, чем летом (из условий Задачи №1) и отсюда –
 $W_2 = W_1 + (W_1/2) + (W_1/2) + (W_1/3) = 147\text{ кВт*час};$
- определяем энергию W_3 , которую вырабатывает ФЭП активной площадью равной площади Свашего района (города) за клет –
 $W_3 = Sk147\text{ кВт*час};$
- определяем стоимость C электростанции на базе ФЭП, зная, что её активная площадь составляет S квадратных метров –
 $C = S 300\text{ (долл/м}^2\text{)};$
- определяем за сколько k лет окупится электростанция из условия равенства её стоимости и выработанной ею электроэнергии –
 $k = C / W_3 3,5\text{ руб/кВт*час}$
 (при этом учесть, что 1долл = 60 руб).

Ответ: срок окупаемости ФЭП заданной площади равен ($k\dots$) лет.

Решение задачи №3.

Определить срок окупаемости ГЭС, высота плотины которой h (м) задаётся номером n вашего варианта.

Принять:

- расход воды ГЭС – $R = 100\text{ м}^3/\text{с};$
- стоимость строительства 1 кВт установленной мощности – 1000 долл.;

- стоимость электроэнергии – 3,5 руб/ кВт*час.
(ГЭС – гидроэлектростанция)

Алгоритм решения:

- определяем установленную мощность ГЭС P_y по известной формуле –
 $P_y = 10hR$ (кВт),

где h – высота плотины в м (целое число – номер варианта),

R – расход воды в (m^3/c);

- определяем рабочую мощность ГЭС P_p -

$P_p = P_y (\eta)$,

где η – КПД ГЭС, ориентировочно равный 80%, отсюда –

$P_p = 0,8 P_y$;

- определяем количество электроэнергии W_1 , вырабатываемой ГЭС за год –

$W_1 = P_p$ (кВт) 8760 (час) (кВт*час);

- определяем количество электроэнергии W_2 , вырабатываемой ГЭС за клет –

$W_2 = kW_1$;

- определяем стоимость $C_{Э}$ электроэнергии W_2 –

$C_{Э} = W_2$ (кВт*час) 3,5 (руб/кВт*час);

- определяем стоимость C_C строительства ГЭС –

$C_C = P_y$ (кВт)1000 (долл/кВт) (долл)

- определяем срок окупаемости ГЭС, исходя из равенства стоимости $C_{Э}$ электроэнергии W_2 , выработанной ГЭС за k лет и стоимости C_C её строительства, отсюда –

$k = C_C / W_1$ 3,5 (руб/кВт*час),

(при этом учесть, что 1долл = 60 руб).

Ответ: срок окупаемости ГЭС составит ($k...$) лет.

Решение задачи №4.

Сколько тонн условного топлива (ТУТ) потребляет в год ваш район (город) ?

Принять:

- в среднем на одного жителя района (города) приходится установленной генераторной мощности 0,5 кВт.

Алгоритм решения:

- выясняется величина N числа жителей вашего района (города) по любому из статистических справочников не старше 2012 года;

- определяем установленную генераторную мощность P_y , приходящуюся на всех жителей -

$P_y = 0,5 N$ (кВт);

- определяем количество энергии W , соответствующей данной установленной генераторной мощности P_y , приходящейся на всех жителей, в течение года –

$$W = P_y 8760 \text{ (час)} = 8760 P_y \text{ (кВт*час)};$$

- определяем количество тонн условного топлива (ТУТ), которое потребляет ваш район (город) в год, поскольку известно, что одна тонна -

$$1,0 \text{ Т.У.Т.} = 8120 \text{ кВт*час},$$

и отсюда –

$$m = W(\text{кВт*час}) / 8120 \text{ кВт*час}.$$

Ответ: наш район (город) в год потребляет энергии в количестве ($m \dots$) ТУТ

Решение задачи №5.

Электроизгородь для формирования на берегу реки пастбища максимально возможной площади при заданной длине должна охватывать площадь n гектаров, где n – номер варианта.

Определить стоимость всей электроизгороди, если удельная стоимость её составляет 200 рублей (т.е. стоимость 1 метра).

Алгоритм решения:

- известно, что электроизгородь, чтобы охватить максимально возможную площадь S пастбища на берегу реки при данной длине L , должна иметь длину «а» стороны, расположенной вдоль реки, в два раза большую, чем длина «в» стороны, расположенной перпендикулярно берегу реки, поэтому пользуясь этой закономерностью, можем найти связь между длиной электроизгороди L и её площадью S –

$$S = a * b = 2a^2 = L^2 / 8;$$

- переведём площадь S , выраженную в гектарах (га) в квадратные метры, и с учётом того, что –

$$1 \text{ га} = 10000 \text{ м}^2, \text{ получим –}$$

$$S = 10000 n \text{ (м}^2\text{)},$$

где n – номер варианта;

- длина L изгороди определится из выражения –

$$L = \sqrt{8S} = \sqrt{80000n};$$

- определим стоимость C всей электроизгороди, если её удельная стоимость (т.е. стоимость 1 метра) составляет 200руб/м –

$$Ц = 200 L = 200 \sqrt{80000n} \text{ (руб.)}$$

Ответ: стоимость всей электроизгороди составляет (Ц...) рублей.

Решение задачи №6.

Какое сопротивление имеют проводники сечением 1 мм^2 и длиной n метров из серебра, меди, алюминия?

Принять:

- удельное сопротивление ρ серебра, меди, алюминия, соответственно:
 $0,016; 0,017; 0,028 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м};$

- n – номер варианта.

Алгоритм решения:

- сопротивление $R_{\text{металлических проводников}}$ длиной L и с площадью сечения S определяем по известной из курса физики формуле -

$$R = \rho L / S;$$

- сопротивление R_C проводника сечением 1 мм^2 и длиной n метров из серебра-

$$R_C = 0,016 n \text{ (Ом)};$$

- сопротивление R_M проводника сечением 1 мм^2 и длиной n метров из меди-

$$R_M = 0,017 n \text{ (Ом)};$$

- сопротивление R_A проводника сечением 1 мм^2 и длиной n метров из алюминия –

$$R_A = 0,028 n \text{ (Ом)};$$

Ответ: сопротивление R_C проводника сечением 1 мм^2 и длиной ($\dots n$) метров из серебра равно (\dots) Ом;

сопротивление R_M проводника сечением 1 мм^2 и длиной ($\dots n$) метров из меди равно (\dots) Ом;

сопротивление R_A проводника сечением 1 мм^2 и длиной ($\dots n$) метров из алюминия равно (\dots) Ом.

Решение задачи №7.

Определить относительную погрешность измерения:

- электрического тока величиной n (А) амперметром со шкалой 0-100А и классом точности 1,0;
- напряжения величиной n (В) вольтметром со шкалой 0-100В и классом точности 1,5;
- активной мощности величиной n (Вт) ваттметром со шкалой 0-200 Вт и классом точности 2,0.

Принять: n – номер варианта.

Алгоритм решения:

- в основе всех расчётов погрешностей лежит **абсолютная** погрешность, которая для любого прибора одинакова во всём диапазоне измерений;
- относительную погрешность δ измерения величины X определяют как отношение абсолютной погрешности Δ измерения к самой величине X , а класс точности $\delta_{\text{п}}$ прибора определяют по приведённой погрешности, как отношение абсолютной погрешности Δ измерения к максимальной величине X_{max} шкалы данного прибора;
- определяем абсолютные погрешности заданных измерений:
 - электрического тока - $\Delta_A = 100\text{А} * 1,0 = 1,0 \text{ А}$;
 - электрического напряжения - $\Delta_B = 100\text{В} * 1,5 = 1,5 \text{ В}$;
 - активной мощности - $\Delta_M = 200 \text{ Вт} * 2,0 = 4 \text{ Вт}$;
- определяем искомые относительные погрешности заданных измерений:
 - электрического тока - $\delta_A = \Delta_A / X_A = 1 / n$;
 - электрического напряжения - $\delta_B = \Delta_B / X_B = 1,5 / n$;
 - активной мощности - $\delta_M = \Delta_M / X_M = 4 / n$;
- чтобы перейти к процентам, нужно каждую относительную величину умножить на 100%.

Ответ: искомые относительные погрешности заданных измерений:

- электрического тока - $\delta_A = (\dots) \%$;
- электрического напряжения - $\delta_B = (\dots) \%$;
- активной мощности - $\delta_M = (\dots) \%$.

Решение задачи №8.

Какое сопротивление имеет лампа накаливания с вольфрамовой нитью перед включением в сеть, если она рассчитана для подключения к сети с напряжением $U = 220 \text{ В}$ и имеет мощность $P = n \text{ Вт}$?

Принять:

- температурный коэффициент сопротивления вольфрама $\alpha_{\text{в}} = (1/210)$;
- в рабочем, горячем состоянии температура нити 2500°C ;

- n – номер варианта.

Алгоритм решения:

- используем закономерность, выявленную физиками Ом и Эрстэдом, характеризующую зависимость электрического сопротивления R металлов от температуры T -

$$R(T) = R_0 (1 + \alpha \Delta T),$$

где R_0 - сопротивление проводника при заданной температуре (20°);

ΔT – интервал температур, необходимый для расчёта;

$\alpha = (1/273)$ - обобщённый коэффициент температурного увеличения сопротивления для однородных металлов (вспомнить теорию идеальных газов, - законы изотермический, изобарический, изохорный; электрический ток с высокой точностью представляется как «электронный газ»!);

- замечание (!) - вольфрам «выбивается» из общей модельной системы и его температурный коэффициент сопротивления $\alpha_{\text{в}} = (1/210)$;

- определяем R_0 - сопротивление лампы в холодном состоянии (20°C) –

$$R_0 = R(T) / (1 + \alpha \Delta T), \text{ где } \Delta T = 2500 - 20 = 2480^\circ\text{C};$$

- предварительно определяем $R(T)$ - сопротивление лампы в горячем (рабочем) состоянии –

$$R(T) = U^2 / P = 48400/n ;$$

- искомая величина –

$$R_0 = 48400/(n(1 + 2480/210)) \text{ Ом.}$$

Ответ: искомая величина сопротивления лампы накаливания в холодном состоянии (20°C) составляет (...)Ом.

Электронные тесты (примеры) для оценки остаточных знаний

1. Особенность учебного процесса в высшей школе

1.1. Особенность учебного процесса в высшей школе - самостоятельность обучения

1.2. Особенность учебного процесса в высшей школе - полная самостоятельность обучения

1.3. Особенность учебного процесса в высшей школе - самостоятельность обучения под руководством преподавателя

2. История высшего технического образования в России

2.1. Первым техническим вузом России был Горный институт

2.2. Первым техническим вузом России был Межевой институт

2.3. Первым техническим вузом России был Лесной институт

2.4. Первым техническим вузом России был Полевой институт

3. Первый технический вуз России

- 3.1. Первый технический вуз России был открыт в 1773 году
- 3.2. Первый технический вуз России был открыт в 1783 году
- 3.3. Первый технический вуз России был открыт в 1793 году

4. Первый электротехнический вуз России

- 4.1. Первый электротехнический вуз России был открыт в 1893 году
- 4.2. Первый электротехнический вуз России был открыт в 1883 году
- 4.3. Первый электротехнический вуз России был открыт в 1873 году

6. Кубанский государственный аграрный университет

- 6.1. Кубанский государственный аграрный университет основан в 1922 году
- 6.2. Кубанский государственный аграрный университет основан в 1918 году
- 6.3. Кубанский государственный аграрный университет основан в 1920 году
- 6.4. Кубанский государственный аграрный университет основан в 1924 году

7. Факультет Энергетики (Энергетики и электрификации) Кубанского государственного аграрного университета

- 7.1. Факультет Энергетики (Энергетики и электрификации) Кубанского государственного аграрного университета был открыт в 1969 году
- 7.2. Факультет Энергетики (Энергетики и электрификации) Кубанского государственного аграрного университета был открыт в 1979 году
- 7.3. Факультет Энергетики (Энергетики и электрификации) Кубанского государственного аграрного университета был открыт в 1959 году
- 7.4. Факультет Энергетики (Энергетики и электрификации) Кубанского государственного аграрного университета был открыт в 1951 году

8. Объекты и субъекты процесса производства электроэнергии

- 8.1. Объекты процесса производства электроэнергии – генераторы электростанций, повышающие трансформаторы, линии электропередач
- 8.2. Объекты процесса производства электроэнергии – генераторы электростанций, повышающие трансформаторы и операторы подстанций
- 8.3. Объекты процесса производства электроэнергии – генераторы электростанций, повышающие трансформаторы, диспетчеры РЭС
- 8.4. Объекты процесса производства электроэнергии – генераторы электростанций, понижающие трансформаторы, диспетчеры электростанций

9. Объекты и субъекты процесса распределения электроэнергии

- 9.1. Субъекты процесса распределения электроэнергии - повышающие трансформаторы, линии электропередач, операторы подстанций
- 9.2. Субъекты процесса распределения электроэнергии - понижающие трансформаторы, линии электропередач, диспетчеры РЭС
- 9.3. Субъекты процесса распределения электроэнергии - операторы подстанций, диспетчеры РЭС, диспетчеры электростанций
- 9.4. Субъекты процесса распределения электроэнергии - линии электропередач и диспетчеры предприятий электрических сетей

10. Электрическая сеть и её основные составляющие

10.1. Электрическая сеть – совокупность электростанций, линий электропередач, трансформаторов и коммутационных аппаратов

10.2. Электрическая сеть – совокупность электростанций, линий электропередач и коммутационных аппаратов

10.3. Электрическая сеть – совокупность линий электропередач, повышающих трансформаторов и коммутационных аппаратов

10.4. Электрическая сеть – совокупность линий электропередач, повышающих и понижающих трансформаторов, коммутационных аппаратов

17. Виды возобновляемой энергии

17.1. Виды возобновляемой энергии: солнечного потока, ветряного потока, биогазового потока

17.2. Виды возобновляемой энергии: солнечного потока, водяного потока, биогазового потока

17.3. Виды возобновляемой энергии: солнечного потока, ветряного потока, водяного потока

17.4. Виды возобновляемой энергии: лучистого потока, водяного потока, биогазового потока

18. Типы солнечных батарей и их назначение

18.1. Типы солнечных батарей: фотоэлектрические и коллекторно-тепловые

18.2. Типы солнечных батарей: кремниевые и арсенид-галлиевые

18.3. Типы солнечных батарей: фотоэлектрические и электротепловые

18.4. Типы солнечных батарей: фотоэлектрические, электротермические и коллекторно-тепловые

19. Преобразователи энергии – виды

19.1. Преобразователи энергии – виды: фотоэлектрические, коллекторно-тепловые, электротермические, электрохимические, ядерно-тепловые, электромеханические, электросветовые

19.2. Преобразователи энергии – виды: фотоэлектрические, лучисто-тепловые, электротермические, электрохимические, ядерно-тепловые, электромеханические, электросветовые

19.3. Преобразователи энергии – виды: фотоэлектрические, лучисто-тепловые, электротермические, электрохимические, ядерно-электрические, электромеханические, электросветовые

19.4. Преобразователи энергии – виды: фотоэлектрические, лучисто-тепловые, электротермические, электрохимические, ядерно-лучистые, электромеханические, электросветовые

20. Виды проводников

20.1. Виды проводников: твёрдые, жидкие, газовые

- 20.2. Виды проводников: металлические, жидкие, газовые
20.3. Виды проводников: металлические, растворы, газовые
20.4. Виды проводников: металлические, жидкие, инертные

21. Типы проводников

- 21.1. Типы проводников: 1-й – ток в них обусловлен движением электронов; 2-й - ток в них обусловлен движением положительных и отрицательных ионов.
21.2. Типы проводников: 1-й – ток в них не сопровождается ни химическими, ни тепловыми процессами; 2-й - ток в них обусловлен движением положительных и отрицательных ионов.
21.3. Типы проводников: 1-й – ток в них не сопровождается химическими процессами; 2-й - ток в них сопровождается химическими процессами
21.4. Типы проводников: 1-й – ток в них не сопровождается химическими процессами; 2-й - ток в них сопровождается тепловыми процессами

22. Определение сопротивления проводника

- 22.1. Определение сопротивления проводника – есть отношение величины напряжения, падающего на проводнике, как участке электрической цепи, к величине тока, проходящего по проводнику в данный момент времени
22.2. Определение сопротивления проводника – есть отношение величины тока, проходящего по проводнику в данный момент времени, к величине напряжения, падающего на проводнике, как участке электрической цепи
22.3. Определение сопротивления проводника – есть отношение величины напряжения, падающего на проводнике, как участке электрической цепи, к величине тока, проходящего по проводнику в любой момент времени
22.2. Определение сопротивления проводника – есть отношение величины тока, проходящего по проводнику в любой момент времени, к величине напряжения, падающего на проводнике, как участке электрической цепи

34. Среднее значение измеренной величины

- 34.1. Среднее значение измеренной величины – среднеарифметическое значение всех показаний измеряемой величины
34.2. Среднее значение измеренной величины – среднегеометрическое значение всех показаний измеряемой величины
34.3. Среднее значение измеренной величины – среднемодульное значение всех показаний измеряемой величины
34.4. Среднее значение измеренной величины – среднеалгеброическое значение всех показаний измеряемой величины

35. Среднеквадратическое значение измеренной величины

- 35.1. Среднеквадратическое значение измеренной величины – квадратный корень из дисперсии измеренной величины;
35.2. Среднеквадратическое значение измеренной величины – квадратный корень из дислокации измеренной величины;
35.3. Среднеквадратическое значение измеренной величины – квадратный

корень из дифракции измеренной величины;

35.4. Среднеквадратическое значение измеренной величины – квадратный корень из диффузии измеренной величины

12. Принцип действия электрогенератора

12.1. Принцип действия электрогенератора основан на создании электрического тока в замкнутой электропроводной цепи с помощью внешней силы неэлектрической природы

12.2. Принцип действия электрогенератора основан на создании электрической движущей силы какой – либо сторонней силой

12.3. Принцип действия электрогенератора основан на получении движущихся электронов в электропроводнике

12.4. Принцип действия электрогенератора основан на создании ускоренного движения электронов в электрической цепи

13. Принцип действия электродвигателя

13. 1. Принцип действия электродвигателя основан на создании механической силы замкнутой рамкой с электрическим током, взаимодействующей с её магнитным полем

13. 2. Принцип действия электродвигателя основан на взаимодействии электрического тока в замкнутой рамке и её магнитного поля

13. 3. Принцип действия электродвигателя основан на создании механической силы замкнутой рамкой с электрическим током, взаимодействующей с внешним магнитным полем

13. 4. Принцип действия электродвигателя основан на взаимодействии электрического тока в замкнутой рамке и внешнего магнитного поля

15. Принцип действия трансформатора электросети

15.1. Принцип действия трансформатора электросети основан на законе электромагнитной индукции при взаимодействии, как минимум, двух катушек индуктивности на его железном сердечнике, сводящем к минимуму результирующий магнитный поток сердечника

15.2. Принцип действия трансформатора электросети основан на законе электромагнитной индукции при взаимодействии, как минимум, двух катушек индуктивности на его сердечнике, сводящем к минимуму результирующий магнитный поток сердечника

15.3. Принцип действия трансформатора электросети основан на законе электромагнитной индукции при взаимодействии, как минимум, двух катушек индуктивности на его железном сердечнике, сводящем к нулю результирующий магнитный поток сердечника

15.4. Принцип действия трансформатора электросети основан на законе электромагнитной индукции при взаимодействии, как минимум, двух катушек индуктивности на его медном сердечнике, сводящем к минимуму результирующий магнитный поток сердечника

23. Способы аккумуляции энергии

23.1. Способы аккумуляции энергии: механический, химический, тепловой, электрический емкостной;

23.2. Способы аккумуляции энергии: механический, химический, тепловой, электрический индуктивный;

23.3. Способы аккумуляции энергии: механический, химический, тепловой, электрический емкостной и индуктивный;

23.4. Способы аккумуляции энергии: механический, химический, тепловой, электрический, ядерный

24. Виды моделей систем и устройств в энергетике

24.1. Виды моделей систем и устройств в энергетике: физические масштабные, модели - аналоги

24.2. Виды моделей систем и устройств в энергетике: натурные масштабные, экспериментальные, аналоговые

24.3. Виды моделей систем и устройств в энергетике: физические, экспериментальные

24.4. Виды моделей систем и устройств в энергетике: физические, химические, экспериментальные

25. Типы моделей систем и устройств в энергетике

25.1. Типы моделей систем и устройств в энергетике: аналоговые физические, аналоговые математические – дискретно-цифровые и аналитические;

25.2. Типы моделей систем и устройств в энергетике: аналоговые физические, аналоговые математические – дискретно-цифровые и экспериментальные;

25.3. Типы моделей систем и устройств в энергетике: аналоговые физические, аналоговые математические - квантованные и аналитические;

25.4. Типы моделей систем и устройств в энергетике: аналоговые химические, аналоговые математические – дискретно-цифровые и аналитические

26. Эксперимент – активный

26.1. Эксперимент – активный – это форма эмпирического познания, когда человек изучает естественный ход процесса, не вмешиваясь в него;

26.2. Эксперимент – активный – это форма эмпирического познания, когда человек изучает естественный ход процесса, дополнительно освещая его;

26.3. Эксперимент – активный – это форма теоретического познания, когда человек изучает естественный ход процесса, дополнительно подвергая его спланированным воздействиям;

26.4. Эксперимент – активный – это форма эмпирического познания, когда человек изучает ход процесса, дополнительно подвергая его спланированным воздействиям, реакция на которые вызывает интерес

27. Прямые измерения

27.1. Прямые измерения – измерения, результат которых отсчитывается

непосредственно по шкале измерительного прибора;

27.2. Прямые измерения – измерения, результат которых отсчитывается по таблице, показатели которой непосредственно связаны со шкалой измерительного прибора;

27.3. Прямые измерения – измерения, результат которых отсчитывается непосредственно по шкале измерительного прибора, проградуированной в Амперах;

27.4. Прямые измерения – измерения, результат которых отсчитывается непосредственно по шкале измерительного прибора, проградуированной в Вольтах

28. Косвенные измерения

28. 1. Косвенные измерения - измерения, результат которых вычисляется по формулам с использованием результатов, как минимум, двух прямых измерений;

28. 2. Косвенные измерения - измерения, результат которых вычисляется по формулам с использованием результатов, как минимум, трёх прямых измерений;

28. 3. Косвенные измерения - измерения, результат которых вычисляется по таблице с использованием результата одного прямого измерения;

28. 4. Косвенные измерения - измерения, результат которых вычисляется по таблице с использованием результатов, как минимум, трёх прямых измерений

29. Виды погрешностей измерений

29.1. Виды погрешностей измерений – систематические и случайные;

29.2. Виды погрешностей измерений – систематические и ошибочные;

29.3. Виды погрешностей измерений – внесистемные и случайные;

29.4. Виды погрешностей измерений – внесистемные и досадные

30. Абсолютная погрешность измерений

30.1. Абсолютная погрешность измерений – разность между фактическим и истинным значением измеряемой величины;

30.2. Абсолютная погрешность измерений – разность между фактическим и определённым значением измеряемой величины;

30.3. Абсолютная погрешность измерений – разность между действительным и истинным значением измеряемой величины;

30.4. Абсолютная погрешность измерений – разность между фактическим и найденным значением измеряемой величины

31. Относительная погрешность измерений

31.1. Относительная погрешность измерений – отношение абсолютной погрешности измерений к фактическому значению измеренной величины;

31.2. Относительная погрешность измерений – отношение абсолютной погрешности измерений к истинному значению измеренной величины;

31.3. Относительная погрешность измерений – отношение абсолютной

погрешности измерений к действительному значению измеренной величины;
31.4. Относительная погрешность измерений – отношение абсолютной погрешности измерений к фактическому значению измеренной величины, полученному измерительным прибором на два класса точности выше

32. Приведённая погрешность измерений

32.1. Приведённая погрешность измерений - отношение абсолютной погрешности измерений к фактическому значению измеренной величины;

32.2. Приведённая погрешность измерений - отношение абсолютной погрешности измерений к приведённому значению измеренной величины;

32.3. Приведённая погрешность измерений - отношение абсолютной погрешности измерений к приведённому значению шкалы средств измерений;

32.4. Приведённая погрешность измерений - отношение абсолютной погрешности измерений к приведённому значению измерения

33. Класс точности измерительного прибора

33.1. Класс точности измерительного прибора – безразмерная величина, соответствующая значению процентов приведённой погрешности;

33.2. Класс точности измерительного прибора – безразмерная величина, соответствующая значению процентов относительной погрешности;

33.3. Класс точности измерительного прибора – безразмерная величина, соответствующая значению абсолютной погрешности;

33.4. Класс точности измерительного прибора – безразмерная величина, соответствующая значению минимального деления шкалы прибора

36. Дисперсия физической величины

36.1. Дисперсия физической величины - среднеарифметическое значение квадратов невязки от среднего значения показаний измеряемой величины;

36.2. Дисперсия физической величины - среднегеометрическое значение квадратов невязки от среднего значения показаний измеряемой величины;

36.3. Дисперсия физической величины - среднеарифметическое значение квадратов невязки от квадрата среднего значения показаний измеряемой величины;

36.4. Дисперсия физической величины - среднеарифметическое значение квадратов невязки от нулевого значения показаний измеряемой величины

37. Среднемодульная погрешность измеренной величины

37.1. Среднемодульная погрешность измеренной величины - среднеарифметическое значение модулей невязки от среднего значения показаний измеряемой величины;

37.2. Среднемодульная погрешность измеренной величины - среднегеометрическое значение модулей невязки от среднего значения показаний измеряемой величины;

37.3. Среднемодульная погрешность измеренной величины - среднеарифметическое значение модулей невязки от квадрата среднего значения показаний измеряемой величины;

37.4. Среднемодульная погрешность измеренной величины - среднегеометрическое значение модулей невязки от квадрата среднего значения показаний измеряемой величины

38. Основные понятия контактной логики

38.1. Основные понятия контактной логики – логическая константа нуля и единицы, логическая функция, логическое сложение, логическое умножение, логическая инверсия;

38.2. Основные понятия контактной логики – логическая константа нуля и единицы, логическая функция, логическое сложение, логическое вычитание, логическая инверсия;

38.3. Основные понятия контактной логики – логическая константа нуля и единицы, логическая функция, логическое деление, логическое умножение, логическая инверсия;

38.1. Основные понятия контактной логики – логическая константа нуля и единицы, логическая функция, логическое сложение, логическое умножение, логическая инверсия, логическая конверсия

39. Дизъюнкция в электрической схеме

39.1. Дизъюнкция в электрической схеме – операция по логике «ИЛИ»;

39.2. Дизъюнкция в электрической схеме – операция по логике «И»;

39.3. Дизъюнкция в электрической схеме – операция по логике «НЕ»;

39.4. Дизъюнкция в электрической схеме – операция по логике «ДА»

40. Конъюнкция в электрической схеме

40.1. Конъюнкция в электрической схеме - операция по логике «ИЛИ»;

40.2. Конъюнкция в электрической схеме - операция по логике «И»;

40.3. Конъюнкция в электрической схеме - операция по логике «НЕ»;

40.4. Конъюнкция в электрической схеме - операция по логике «ДА»

41. Электрическая сеть и её основные составляющие

1. Электрическая сеть – совокупность электростанций, линий электропередач, трансформаторов и коммутационных аппаратов

2. Электрическая сеть – совокупность электростанций, линий электропередач и коммутационных аппаратов

3. Электрическая сеть – совокупность линий электропередач, повышающих трансформаторов и коммутационных аппаратов

4. Электрическая сеть – совокупность линий электропередач, повышающих и понижающих трансформаторов, коммутационных аппаратов

42. Преобразователи энергии – виды

-Преобразователи энергии – виды: фотоэлектрические, коллекторно-тепловые, электротермические, электрохимические, ядерно-тепловые, электромеханические, электросветовые

-Преобразователи энергии – виды: фотоэлектрические, лучисто-тепловые, электротермические, электрохимические, ядерно-тепловые, электромеханические, электросветовые

-Преобразователи энергии – виды: фотоэлектрические, лучисто-тепловые, электротермические, электрохимические, ядерно-электрические, электромеханические, электросветовые

-Преобразователи энергии – виды: фотоэлектрические, лучисто-тепловые, электротермические, электрохимические, ядерно-лучистые, электромеханические, электросветовые

43. В сигнальном устройстве необходимо наличие

1. промежуточного реле
2. звукового сигнала
3. теплового реле
4. реле тока
5. реле скорости

44. В схеме "рабочего замка" необходимо наличие реле

1. Температуры
2. влажности
3. остановки зажигания
4. защиты от понижения сопротивления изоляции
5. контроля скорости

45. При составлении контактных схем последовательное соединение замыкающих контактов эквивалентно логической операции

1. "и"
2. "или"
3. "не"
4. "или-не"

46. При составлении контактных схем параллельное соединение замыкающих контактов эквивалентно логической операции

1. "и"
2. "или"
3. "не"
4. "или-не"

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Разработаны на основе локального нормативного акта университета Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Задачами реферата являются:

- формирование умений и развитие навыков самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
- развитие навыков логического мышления;
- углубление теоретических знаний по проблеме исследования;
- аргументированное изложение определенной темы;
- формирование структурированности.

Структура реферата:

- титульный лист;
- план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- введение;
- текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата). Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание. (Пояснение по темам рефератов, выдаваемое студентам).

Кейс-задание - это краткое изложение в устной форме содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Кейс-задание должно:

- отвечать заявленной теме;
- цели и задачам обсуждения;
- быть структурированным, чтобы понималось его содержание;
- либо читаться с листа, либо быть рассказом, обращённым к аудитории
- доступно донести цели, задачи, методы и результаты исследования;
- позволить чётко и полно ответить на дополнительные вопросы по существу содержания раскрытой темы.

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «отлично» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «хорошо» – при наборе в 4 балла.

Оценка «удовлетворительно» – при наборе в 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» – при наборе в 2 балла.

Тестовые задания

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. **Введение в специальность. Электроэнергетика.** - Учебное пособие. Под ред. профессора Султанова Г.А. /А.В.Винников, А.Г.Кудряков, В.Г.Сазыкин, В.В.Тропин // Изд-во «КРОН», Краснодар. – 2017 г. – 212 с.https://edu.kubsau.ru/file.php/124/02_VVEDENIE_V_SPECIALN.A5_2.PDF
2. Ушаков, В. Я. **Современные проблемы электроэнергетики:** Учебное пособие / Ушаков В.Я. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 447 с.: ISBN 978-5-4387-0521-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701886>
3. Хорольский, В. Я. **Прикладные методы для решения задач электроэнергетики и агроинженерии :** учеб. пособие / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 176 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-940-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/470337>
4. Конспект практических занятий по курсу Введение в специальность /Кучеренко Д.Е., Тропин В.В. – КубГАУ , 2018 г. рукопись. (Представлено в электронном виде)
https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Kontr._Rabota_po_VvS.pdf

Дополнительная учебная литература

1. Лукутин, Б. В. **Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями:** Учебное пособие / Лукутин Б.В., Муравлев И.О., Плотников И.А. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 120 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/675277>
2. Тремясов, В. А. **Фотоэлектрические и гидроэнергетические установки в системах автономного электроснабжения:** Монография / Тремясов В.А., Кенден К.В. - Краснояр.:СФУ, 2017. - 208 с.: ISBN 978-5-7638-3539-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/974490>
3. Шаталов, А. Ф. **Моделирование в электроэнергетике** [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ф. Шаталов, И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко и др. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 140 с. - ISBN 978-5-9596-1059-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514263>
4. **Введение в профессию (специальность): общие компетенции профессионала. Коммуникативная компетенция профессионала: рабочая тетрадь студента № 1** [Электронный ресурс] / авт.-сост. М.С. Клевцова, С.В. Кудинова. - Киров: Радуга-ПРЕСС, 2015. - 24 с. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/526581>

5. Введение в профессию (специальность): общие компетенции профессионала. Рабочая тетрадь студента №2. Информационная компетенция профессионала: учебные материалы / авт.-сост. М. С. Клевцова, С. В. Кудинова. - Киров: Радуга-ПРЕСС, 2015. - 42 с. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/526583>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронно-библиотечных систем

№	Наименование	Тематика
1	Издательство «Лань» http://e.lanbook.com/	Энергетика, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
2	Издательство МЕГАПРО http://elib.kubsau.ru/megapro/web	Электронный каталог научной библиотеки
3	Издательство <u>Znani</u> um http://znanium.com/	Универсальная многопрофильная электронно-библиотечная система, которая предоставляет доступ в режиме онлайн ко многим учебным и научным произведениям.
4	Издательство Юрайт https://urait.ru/	Юрайт предоставляет доступ к учебникам и учебным ии по всем направлениям и специальностям,

Рекомендуемые интернет сайты:

1. Официальный сайт Министерства финансов РФ
<https://www.minfin.ru/ru/>
2. Официальный сайт Министерства энергетики РФ
<https://minenergo.gov.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Введение в специальность. Электроэнергетика. - Учебное пособие. Под ред. профессора Султанова Г.А. /А.В.Винников, А.Г.Кудряков, В.Г.Сазыкин, В.В.Тропин // Изд-во «КРОН», Краснодар. – 2017 г. – 212 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/124/02_VVEDENIE_V_SPECIALN_A5_2_PDF

2. Конспект практических занятий по курсу Введение в специальность /Кучеренко Д.Е., Тропин В.В. – КубГАУ, 2018 г. рукопись. (Представлено в

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

– обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;

– фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;

– организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;

– контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Для организации учебного процесса и оценки знаний студентов применяется учебное пособие авторов Григораш О.В., Трубилин А.И. «Организация деятельности и оценка результатов работы кафедры» (КубГАУ, 2012, 596 с.), допущенное Министерством сельского хозяйства РФ в качестве учебного пособия для системы дополнительного образования.

Во время *практических занятий* рассматриваются вопросы, уточняющие и дополняющие лекционный материал, осуществляется контроль самостоятельной работы и уровня знаний студентов.

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1–2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов и тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала) с использованием тестовых заданий.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений

(Word, Excel, PowerPoint)

3 Система тестирования INDIGO

Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
2	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине *В соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО указывается наименование помещений*

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Введение в специальность	Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3м ² ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Персональный компьютер – 12шт 57э-201512 от 02.01.2016 (Предоставление безлимитного доступа в интернет, 200 Мбит/с, ПАО «Ростелеком») MS Windows 7 pro, №187 от 24.08.2011 AutoCAD сетевая лицензия до версии 2012 MS OfficeStandart 2010 MSVisio 2007-2016, по программе MSDreamSpark, 17к-201403 от 25 марта 2014г.	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета энергетики

