

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ



Рабочая программа дисциплины

B1.B.1.23 «ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ»

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность подготовки

Электроснабжение

наименование профиля подготовки

Уровень высшего образования

бакалавриат

Форма обучения

очная

очная или заочная

**Краснодар
2019**

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 февраля 2018 г. № 144.

Автор:

Д-р техн. наук, профессор

_____ B.V. Тропин

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры применения электрической энергии от 13.05.2019 г., протокол № 30.

Заведующий кафедрой

канд. техн. наук, доцент

_____ А.Г. Кудряков

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета Энергетики, протокол от 20 мая 2019 г. № 9.

Председатель

методической комиссии

д-р. техн. наук, профессор

_____ И.Г. Стрижков

Руководитель

основной профессиональной
образовательной программы

канд. техн. наук, доцент

_____ А.Г. Кудряков

1. Цель и задачи освоения дисциплины

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. Облегчить и ускорить адаптацию студентов первого курса к новым условиям обучения и проживания в университете, ознакомить студентов с основными положениями энергетической политики государства, местом и значением энергетики в развитии и жизнедеятельности страны, разъяснить студентам роль и место бакалавра-электрика и бакалавра-энергетика в системе энергообеспечения АПК, ознакомить с рациональными методами и приемами изучения и запоминания изучаемого материала

Задачи:

- изучить систему организации учебного процесса в университете, порядок работы на практических и лабораторных занятиях, методику выполнения контрольных и самостоятельных работ;
- получить чёткое представление о будущей профессии, об основных элементах и устройствах энергетического оборудования; о назначении и месте будущей специальности в рыночной экономике государства
- научиться слушать и рационально конспектировать лекции;
- научиться пользоваться библиотекой и необходимой литературой;
- понять значение своей профессии в системе АПК;
- овладеть навыками общения с преподавателями и руководителями.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Планируемые результаты освоения компетенций соответствуют обобщённым трудовым функциям (ОТФ):

- «Инженерно – техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций» профессионального

стандарта «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утв. Приказом Минтруда РФ № 1177н от 29.12.2015г.;

- «Инженерно – техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи» профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи», утв. Приказом Минтруда РФ №1178н от 29.12.2015 г.;

- «Инженерно – техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи» профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утв. Приказом Минтруда РФ №1165н от 29.12.2015 г.;

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Б1.В.1.23 «Введение в специальность» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль Электроснабжение в соответствии с ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по основным дисциплинам средней школы: математике, физике, химии, истории.

4 Объем дисциплины составляет **3,0** зачетные единицы, **108** часов.

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная форма не применяется
Контактная работа		
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	51 50	- -
— лекции	18	-
— практические (лабораторные)	32	-
— внеаудиторная		-
— зачет	1	-
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная форма не применяется
Самостоятельная работа в том числе:	57	-
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	57	-
Итого по дисциплине	108	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачёт. Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	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.	УК-1	1	2	2	-	4
2	Энергия, ее роль и место в жизни общества. Технологии получения электроэнергии. Основные соотношения по солнечной энергии.	УК-1	1	2	4	-	7
3	Электроэнергетическая система и её элементы. Структура, функции, параметры. Проблемы электроэнергетики и их возможные разрешения.	УК-1	1	2	4	-	4
4	Преобразователи видов энергии и форм сигналов. Электромеханические	УК-1	1	2	4	-	4

№ п/ п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практиче- ские занятия	Лаборат- орные занятия	Самосто- тельная работа
	преобразователи. (Синхронные и асинхронные машины) Электротепловые, электросветовые и электро-химические. Проводники электрического тока.						
5	Электротехнологии и соответствующее им электрооборудование в электрохозяйстве АПК. (историко-логический путь -- электроосвещение, электроподогрев и водоподъём).	УК-1	1	2	2	-	4
6	Использование возобновляемых источников энергии в АПК. Солнечные батареи, ветровые энергоустановки, малые ГЭС и их основные физические характеристики.	УК-1	1	2	4	-	7
7	Моделирование в энергетике – основной метод проектирования и анализа возможных последствий реализации проекта. Математическая, физическая, аналоговая модели. Особенность информационной модели.	УК-1	1	2	4	-	7
8	Контактная логика – основа управления системами и элементами энергетики. Основы алгебры логики и теоремы Де Моргана Комбинационные схемы сигнализации и замков	1К-1	1	2	4	-	7
9	Основы анализа погрешностей измерений физических величин. Причины погрешностей и их уменьшение. Определение основных метрологических характеристик измерений в электротехнике.	УК-1	1	2	4	-	7
Итого				18	32	-	51

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

6.1 Методические указания (собственные разработки)

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 электронном виде)
<https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Kontr. Rabota po VvS.pdf>

6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Ланецкая А.В. Памятка студенту о библиотеке, библиографии, умении читать и работать с книгой. Краснодар. Куб ГАУ, 1982. – 24с.
- Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»:
- 2 - Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа:
<http://edu.kubsau.local>
- 3 - Электронная библиотечная среда «Znaniум».

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	
1	Введение в специальность

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3,4	Экономика Общая энергетика Экономика электроэнергетики Прикладное программное обеспечение в АПК
5,6	Основы теории автоматизированных систем Электрический привод
7,8	Надежность электроснабжения

7.2 Описание 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	
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.					
Знать: методику анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществления декомпозиции задачи	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 Самостоятельные, контрольные работы
Уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи	Не умеет: - формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих их ее достижение. Определять	Умеет на низком уровне: - формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечиваю	Умеет на достаточно м уровне: - формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечиваю	Умеет на высоком уровне: формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечиваю	Тестовые задания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
	ожидаемые результаты решения выделенных задач	ших ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач	ших ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач	обеспечивающих ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач .	
Владеть: методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществления декомпозиции задач. .	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Зачёт

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

7.3.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

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

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

Доклад должен:

- 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.

Темы рефератов (докладов):

-для контроля компетенции УК-1

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.

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 $\text{Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$;
- 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 $Q = \left(a v - b + \frac{c}{v} \right) e^{kv}$, где v — скорость автомобиля; a, b, c, k — коэффициенты, зависящие от его ходовых свойств. Составить алгоритм вычисления наиболее экономной скорости автомобиля $v_{\text{Э}}$, соответствующего этой скорости расхода бензина $Q_{\text{Э}}$, а также наименьшей $v_{\text{Н}}$ и наибольшей $v_{\text{В}}$ скоростей, при которых расход бензина на 100 км пути превышает $Q_{\text{на}} p\%$.

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, $^{\circ}\text{C}$; T_0 — температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$; S — площадь поверхности бидона, m^2 ; V — объем бидона, m^3 ; $K = 0,00448 \text{ м/ч}$ — 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 – $R = 100 \text{ м}^3/\text{с}$;
- 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 ОПК-4

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* $\text{мм}^2/\text{м}$;
- 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 $\alpha_{\text{в}} = (1/210)$;
- 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 1м^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 1м^2 на территории Краснодарского края летом, с учётом того, что учитывается неравномерность поступления энергии коэффициентом неравномерности k_h , 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 1м^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 S вашего района (города) за k лет –

$$W_3 = S k \cdot 147 \text{ кВт*час};$$
- определяем стоимость Π электростанции на базе ФЭП, зная, что её активная площадь составляет S квадратных метров –

$$\Pi = S \cdot 300 \text{ (долл/м}^2\text{)};$$
- определяем за сколько k лет окупится электростанция из условия равенства её стоимости и выработанной ею электроэнергии –

$$k = \Pi / W_3 \cdot 3,5 \text{ руб/кВт*час}$$

(при этом учесть, что 1 долл = 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 –

$$P_y = 10h R \text{ (кВт)},$$

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

R – расход воды в ($\text{м}^3/\text{с}$);

- 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 –

$$W_1 = P_p \text{ (кВт)} \cdot 8760 \text{ (час)} \text{ (кВт*час);}$$

- определяем количество электроэнергии W_2 , вырабатываемой ГЭС за k лет –

$$W_2 = k W_1;$$

- определяем стоимость Π_\varnothing электроэнергии W_2 –

$$\Pi_\varnothing = W_2 \text{ (кВт*час)} \cdot 3,5 \text{ (руб/кВт*час);}$$

- определяем стоимость Π_C строительства ГЭС –

$$\Pi_C = P_y \text{ (кВт)} \cdot 1000 \text{ (долл/кВт)} \text{ (долл)}$$

- определяем срок окупаемости ГЭС, исходя из равенства стоимости $\Pi_{\text{Э}}$ электроэнергии W_2 , выработанной ГЭС за k лет и стоимости Π_{C} её строительства, отсюда –
 $k = \Pi_{\text{C}} / W_1 3,5$ (руб/кВт*час),
(при этом учесть, что 1долл = 60 руб).

Ответ: срок окупаемости ГЭС составит ($k\dots$) 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 -

$$P_y = 0,5 N \text{ (кВт);}$$

- 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 т 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 « a » стороны, расположенной вдоль реки, в два раза большую, чем длина « b » стороны, расположенной перпендикулярно берегу реки, поэтому пользуясь этой закономерностью, можем найти связь между длиной электроизгороди L и её площадью S –

$$S = a \cdot b = 2a^2 = L^2/8;$$

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

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

$$S = 10000 n (\text{м}^2),$$

где n – номер варианта;

- длина L изгороди определится из выражения –

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

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

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

Ответ: стоимость всей электроизгороди составляет ($\Pi\dots$) 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 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 (... n) метров из серебра равно (...) Ом;

сопротивление R_m проводника сечением 1 мм^2 и длиной (... n) метров из меди равно (...) Ом;

сопротивление R_A проводника сечением 1 мм^2 и длиной (... n) метров из алюминия равно (...) 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 δ_n 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 - $\Delta_A = 100A * 1,0 = 1,0 A;$

электрического напряжения - $\Delta_B = 100B * 1,5 = 1,5 B$;

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 $\alpha_B = (1/210)$;
- в рабочем, горячем состоянии температура нити 2500°C ;
- n – номер варианта.

Алгоритм решения:

- используем закономерность, выявленную физиками Омом 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 $\alpha_B = (1/210)$;

- определяем R_0 - сопротивление лампы в холодном состоянии (20°C) – $R_0 = R(T) / (1 + \alpha \Delta T)$, 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-галиевые

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 – среднеалгебраическое 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 аккумулирование энергии

- 23.1. Способы аккумулирование энергии: механический, химический, тепловой, электрический емкостной;
- 23.2. Способы аккумулирование энергии: механический, химический, тепловой, электрический индуктивный;
- 23.3. Способы аккумулирование энергии: механический, химический, тепловой, электрический емкостной и индуктивный;
- 23.4. Способы аккумулирование 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 конституэнта нуля и единицы, логическая функция, логическое сложение, логическое умножение,

логическая инверсия;

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

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

38.1. Основные понятия контактной логики – логическая конституэнта 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"

Промежуточный контроль

Вопросы к зачету:

-для контроля компетенции УК-1

1. Особенность учебного процесса в высшей школе
2. История высшего 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

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

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/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).

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков опубликованы: Оськин С.В. Методические

Критерии оценки реферата

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.

Реферат. 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.

Критерии оценки знаний и умений обучающихся при выступлении с докладом

Показатель	Градация	Баллы
Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта	соответствует полностью есть несоответствия (отступления) в основном не соответствует	2 1 0
Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает структурировано, не обеспечивает не структурировано, не обеспечивает	2 1 0
Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории	рассказ без обращения к тексту рассказ с обращением тексту чтение с листа	2 1 0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов доступно с уточняющими вопросами недоступно с уточняющими вопросами	2 1 0
Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна целесообразность сомнительна не целесообразна	2 1 0
Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюдён (не превышен) превышение без замечания превышение с замечанием	2 1 0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные некоторые ответы нечёткие все ответы нечёткие/неполные	2 1 0
Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно иногда был неточен, ошибался не владеет	2 1 0
Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы ответил на большую часть вопросов не ответил на большую часть вопросов	2 1 0

Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:

Оценка «отлично» – 15-18 баллов.

Оценка «хорошо» – 13-14 баллов.

Оценка «удовлетворительно» – 9-12 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» – 0-8 баллов;

Критерии оценки на тестировании. До тестирования допускаются студенты, которые не имеют задолженностей. Тестирование производится в

аудитории 205 кафедры «Применения электрической энергии», которая оснащена компьютерами. На кафедре создана база данных с тестами. По типу, предлагаемые студентам тесты являются тестами с одним правильным ответом. Время, отводимое на написание теста, не должно быть меньше 30 минут для тестов, состоящих из 20 тестовых заданий и 60 мин. для тестов из 40 тестовых заданий написания теста.

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.

Критерии оценки на зачёте.

Зачёт выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой, усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «незачёт» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по данной специальности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Вопросы к зачету:

1. Особенность учебного процесса в высшей школе
2. История высшего образования в России
3. История становления КубГАУ
4. Объекты и субъекты процесса производства электроэнергии
5. Объекты и субъекты процесса распределения электроэнергии
6. Электрическая сеть и её основные составляющие.
7. Структуры электрической сети
8. Основные элементы 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 действия линии электросети
14. Назначение и принцип действия изоляции электросети
15. Виды возобновляемой энергии и особенность их использования.
16. Типы солнечных батарей и их назначение
17. Преобразователи энергии – виды и типы.
18. Виды и типы проводников.
19. определение сопротивления проводника.
20. Аккумулирование энергии – способы и устройства.
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. Дизьюнкция и конъюнкция в электрической схеме.
32. Инверсия с помощью реле
33. Правила Де Моргана релейной логики

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

Опубликованные методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений и навыков:

Оськин С.В. Методические рекомендации по процедуре оценивания знаний, навыков, умений и опыта деятельности, на этапах формирования компетенций.- КубГАУ.- Краснодар, 2014.- 34 с. — Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/8d1/8d16a59faa1f2e97e7383a8c3c81c739.pdf>

Контроль освоения дисциплины Б1.В.1.23 «Введение в специальность» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/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).

Реферат. 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.

Критерии оценки знаний и умений обучающихся при выступлении с докладом

Показатель	Градация	Баллы
Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта	соответствует полностью есть несоответствия (отступления) в основном не соответствует	2 1 0
Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его	структурировано, обеспечивает структурировано, не обеспечивает не структурировано, не обеспечивает	2 1 0

содержания		
Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории	рассказ без обращения к тексту рассказ с обращением тексту чтение с листа	2 1 0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов доступно с уточняющими вопросами недоступно с уточняющими вопросами	2 1 0
Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна целесообразность сомнительна не целесообразна	2 1 0
Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюдён (не превышен) превышение без замечания превышение с замечанием	2 1 0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные некоторые ответы нечёткие все ответы нечёткие/неполные	2 1 0
Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно иногда был неточен, ошибался не владеет	2 1 0
Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы ответил на большую часть вопросов не ответил на большую часть вопросов	2 1 0

Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:

Оценка «**отлично**» – 15-18 баллов.

Оценка «**хорошо**» – 13-14 баллов.

Оценка «**удовлетворительно**» – 9-12 баллов.

Оценка «**неудовлетворительно**» – 0-8 баллов;

Критерии оценки на тестировании. До тестирования допускаются студенты, которые не имеют задолженностей. Тестирование производится в аудитории 205 кафедры «Применения электрической энергии», которая оснащена компьютерами. На кафедре создана база данных с тестами. По типу, предлагаемые студентам тесты являются тестами с одним правильным ответом. Время, отводимое на написание теста, не должно быть меньше 30 минут для тестов, состоящих из 20 тестовых заданий и 60 мин. для тестов из 40 тестовых заданий написания теста.

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.

Критерии оценки на зачёте.

Зачёт выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой, усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «незачёт» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по данной специальности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная:

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 агронженерии** : 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:

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. Веников В.А., Путятин Е.В. **Введение в специальность**. Электроэнергетика. – М.: Высшая школа. 2008. - 294с.
4. 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>
5. **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>
6. **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>
7. Ланецкая А.В. **Памятка студенту о библиотеке, библиографии, умении читать и работать с книгой**. Краснодар. Куб ГАУ, 1982. – 24с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ им. И.Т. ТРУБИЛИНА

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа
1	Znanius.com	Универсальная	Интернет доступ
2	Издательство «Лань»	Универсальная	Интернет доступ
3	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета

Перечень Интернет сайтов:

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%EB%E0%ED%E8%F0%EE%E2%E0%EE>
2. <http://asoiu.wordpress.com/tag/планирование-эксперимента/>
3. <http://www.statsoft.ru/>
4. — ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;
5. — ЭБС «Российская государственная библиотека» - <http://www.rsl.ru>;

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины начинается с проработки рабочей программы, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины, а также методикам и способам оценки знаний студентов. 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.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

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

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Statistica	Статистика
6	Система тестирования INDIGO	Тестирование

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3м ² ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного	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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
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;		MSVisio 2007-2016, по программе MSDreamSpark, 17к-201403 от 25 марта 2014г.
Помещения для самостоятельной работы		
Ауд. № 209 эл.	Персональный компьютер – 12шт	MS Windows 7 pro, №187 от 24.08.2011
Помещения для хранения лабораторного оборудования		
Ауд. № 209 –Б эл.		

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1.	Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3м ² ; помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.;	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета энергетики

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
	компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, система тестирования INDIGO,	
2.	Помещение №207 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 85,8м ² ; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. сплит-система — 1 шт.; технические средства обучения (принтер — 1 шт.; телевизор — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета энергетики
3.	Помещение №4 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 129,5м ² ; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета энергетики