

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

Факультет энергетики  
Применения электроэнергии



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения  
Шевченко А.А.  
(протокол от 26.04.2024 № 10)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
« ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года  
Заочная форма обучения – 4 года 9 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.  
в академических часах: 72 ак.ч.

**Разработчики:**

Профессор, кафедра применения электроэнергии Тропин В.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение или коллегиальный орган | Ответственное лицо                                               | ФИО             | Виза        | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|------------------------------|
| 1 | Применения электроэнергии             | Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП | Кудряков А.Г.   | Согласовано | 22.04.2024, № 27             |
| 2 | Факультет энергетики                  | Председатель методической комиссии/совета                        | Стрижков И.Г.   | Согласовано | 22.04.2024, № 8              |
| 3 | Электрических машин и электропривода  | Руководитель образовательной программы                           | Николаенко С.А. | Согласовано | 22.04.2024, № 8              |

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - 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 изучения дисциплины:

- 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1 Использует основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 графические способы решения инженерно-геометрических задач

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум1 использовать основные правила построения технических схем и чертежей

*Владеть:*

ОПК-1.1/Нв1 основными методами решения инженерно-геометрических задач графическими способами

ОПК-1.3 Использует основные законы общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач с применением информационно-коммуникационных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-1.3/Зн1 – основные принципы построения систем автоматического регулирования с применением информационно-коммуникационных технологий

*Уметь:*

ОПК-1.3/Ум1 - использовать методики построения САУ с использованием динамических звеньев с применением информационно-коммуникационных технологий

*Владеть:*

ОПК-1.3/Нв1 - навыками моделирования работы автоматических систем управления в программном компоненте SimInTech

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Введение в профессиональную деятельность» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 1, Заочная форма обучения - 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

*Очная форма обучения*

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Зачет (часы) | Лекционные занятия (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Первый семестр  | 72                        | 2                        | 45                              | 1                                      |              | 16                        | 28                          | 27                            | Зачет                           |
| Всего           | 72                        | 2                        | 45                              | 1                                      |              | 16                        | 28                          | 27                            |                                 |

## Заочная форма обучения

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Зачет (часы) | Лекционные занятия (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы)    |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Первый семестр  | 72                        | 2                        | 7                               | 1                                      |              | 2                         | 4                           | 65                            | Зачет<br>Контроль<br>ная<br>работа |
| Всего           | 72                        | 2                        | 7                               | 1                                      |              | 2                         | 4                           | 65                            |                                    |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

*Очная форма обучения*

[illegible]

| Наименование раздела, темы                                                                                                                                          | Всего     | Внеаудиторная работа | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение</b>                                                                                                                                           | <b>21</b> |                      | <b>6</b>           | <b>6</b>             | <b>9</b>               | ОПК-1.1                                                                         |
| Тема 1.1. Государственный образовательный стандарт и учебный план.                                                                                                  | 7         |                      | 2                  | 2                    | 3                      |                                                                                 |
| Тема 1.2. Возникновение тепловых сетей и систем управления ими.                                                                                                     | 7         |                      | 2                  | 2                    | 3                      |                                                                                 |
| Тема 1.3. Сетевое электрооборудование.                                                                                                                              | 7         |                      | 2                  | 2                    | 3                      |                                                                                 |
| <b>Раздел 2. Основная часть</b>                                                                                                                                     | <b>45</b> |                      | <b>10</b>          | <b>20</b>            | <b>15</b>              | ОПК-1.1                                                                         |
| Тема 2.1. Электропривод, электротранспорт, электротехнологии и их особенности применения в сельском хозяйстве                                                       | 9         |                      | 2                  | 4                    | 3                      |                                                                                 |
| Тема 2.2. Возникновение АСУ как насущная необходимость управления энергетическими и большими системами, в частности возобновляемой энергетики в сельском хозяйстве. | 9         |                      | 2                  | 4                    | 3                      |                                                                                 |
| Тема 2.3. Электротехнологии в сельском хозяйстве – магнитные, электростатические, электромагнитные, лазерные.                                                       | 9         |                      | 2                  | 4                    | 3                      |                                                                                 |
| Тема 2.4. Бинарная логика – основа автоматизации электрооборудования и электротехнологии                                                                            | 9         |                      | 2                  | 4                    | 3                      |                                                                                 |
| Тема 2.5. . Погрешности и их определение в                                                                                                                          | 9         |                      | 2                  | 4                    | 3                      |                                                                                 |
| <b>Раздел 3. Заключение</b>                                                                                                                                         | <b>5</b>  |                      |                    | <b>2</b>             | <b>3</b>               | ОПК-1.1                                                                         |
| Тема 3.1. Конспектирование материалов, работа со справочной литературой.                                                                                            | 5         |                      |                    | 2                    | 3                      |                                                                                 |
| <b>Раздел 4. Внеаудиторная работа</b>                                                                                                                               | <b>1</b>  | <b>1</b>             |                    |                      |                        | ОПК-1.1<br>ОПК-1.3                                                              |
| Тема 4.1. Внеаудиторная работа                                                                                                                                      | 1         | 1                    |                    |                      |                        |                                                                                 |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                                        | <b>72</b> | <b>1</b>             | <b>16</b>          | <b>28</b>            | <b>27</b>              |                                                                                 |

#### Заочная форма обучения

|  |  |         |   |     |       |                        |
|--|--|---------|---|-----|-------|------------------------|
|  |  | гактная | я | гия | абота | ьтаты<br>нные с<br>ния |
|--|--|---------|---|-----|-------|------------------------|

| Наименование раздела, темы                                                                                                                                          | Всего     | Внеаудиторная конл<br>работа | Лекционные занятия | Практические занят | Самостоятельная ра | Планируемые резул<br>обучения, соотнесет<br>результатами освоеи<br>программы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение</b>                                                                                                                                           | <b>23</b> |                              |                    | <b>2</b>           | <b>21</b>          | ОПК-1.1                                                                      |
| Тема 1.1. Государственный образовательный стандарт и учебный план.                                                                                                  | 7         |                              |                    |                    | 7                  |                                                                              |
| Тема 1.2. Возникновение тепловых сетей и систем управления ими.                                                                                                     | 7         |                              |                    |                    | 7                  |                                                                              |
| Тема 1.3. Сетевое электро-оборудование.                                                                                                                             | 9         |                              |                    | 2                  | 7                  |                                                                              |
| <b>Раздел 2. Основная часть</b>                                                                                                                                     | <b>41</b> |                              | <b>2</b>           | <b>2</b>           | <b>37</b>          | ОПК-1.1                                                                      |
| Тема 2.1. Электропривод, электротранспорт, электротехнологии и их особенности применения в сельском хозяйстве                                                       | 10        |                              |                    | 2                  | 8                  |                                                                              |
| Тема 2.2. Возникновение АСУ как насущная необходимость управления энергетическими и большими системами, в частности возобновляемой энергетики в сельском хозяйстве. | 10        |                              | 2                  |                    | 8                  |                                                                              |
| Тема 2.3. Электротехнологии в сельском хозяйстве – магнитные, электростатические, электромагнитные, лазерные.                                                       | 7         |                              |                    |                    | 7                  |                                                                              |
| Тема 2.4. Бинарная логика – основа автоматизации электрооборудования и электротехнологии                                                                            | 7         |                              |                    |                    | 7                  |                                                                              |
| Тема 2.5. . Погрешности и их определение в                                                                                                                          | 7         |                              |                    |                    | 7                  |                                                                              |
| <b>Раздел 3. Заключение</b>                                                                                                                                         | <b>7</b>  |                              |                    |                    | <b>7</b>           | ОПК-1.1                                                                      |
| Тема 3.1. Конспектирование материалов, работа со справочной литературой.                                                                                            | 7         |                              |                    |                    | 7                  |                                                                              |
| <b>Раздел 4. Внеаудиторная работа</b>                                                                                                                               | <b>1</b>  | <b>1</b>                     |                    |                    |                    | ОПК-1.1<br>ОПК-1.3                                                           |
| Тема 4.1. Внеаудиторная работа                                                                                                                                      | 1         | 1                            |                    |                    |                    |                                                                              |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                                        | <b>72</b> | <b>1</b>                     | <b>2</b>           | <b>4</b>           | <b>65</b>          |                                                                              |

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин

## **Раздел 1. Введение**

**(Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 21ч.)**

*Тема 1.1. Государственный образовательный стандарт и учебный план.*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 7ч.)*

Государственный образовательный стандарт и учебный план. Особенность занятий в вузе. Самостоятельная работа – основа обучения. Системный подход к учёбе и самостоятельной работе. Научно-исследовательская работа преподавателей и студентов – основа творческого начала нашей профессии. Энергия, ее роль и место в жизни общества. Роль и значение Солнца.

*Тема 1.2. Возникновение тепловых сетей и систем управления ими.*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 7ч.)*

Возникновение тепловых сетей и систем управления ими. Ограничения по дальности передачи тепловой энергии. Источники электроэнергии. Основы электрохимии. Атомная и нетрадиционная энергетика

*Тема 1.3. Сетевое электро-оборудование.*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

Сетевое электро-оборудование. Трансформаторы, ЛЭП и выключатели. Синхронные и асинхронные машины. в промышленности и в сельском хозяйстве.

## **Раздел 2. Основная часть**

**(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 37ч.; Очная: Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 20ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)**

*Тема 2.1. Электропривод, электротранспорт, электротехнологии и их особенности применения в сельском хозяйстве*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Электропривод, электротранспорт, электротехнологии и их особенности применения в сельском хозяйстве

*Тема 2.2. Возникновение АСУ как насущная необходимость управления энергетическими и большими системами, в частности возобновляемой энергетики в сельском хозяйстве.*

*(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Возникновение АСУ как насущная необходимость управления энергетическими и большими системами, в частности возобновляемой энергетики в сельском хозяйстве. Становление современной электротехники России, как основы перспективных электрооборудования и электротехнологий.

*Тема 2.3. Электротехнологии в сельском хозяйстве – магнитные, электростатические, электромагнитные, лазерные.*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 7ч.)*

Электротехнологии в сельском хозяйстве – магнитные, электростатические, электромагнитные, лазерные. Их развитие и перспективы.

*Тема 2.4. Бинарная логика – основа автоматизации электрооборудования и электротехнологии*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 7ч.)*

Бинарная логика – основа автоматизации электрооборудования и электротехнологии. Теоремы Де-Моргана.

*Тема 2.5. . Погрешности и их определение в*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 7ч.)*

Основные понятия и соотношения техники измерений и эксперимента. Погрешности и их определение в основных системах квалитметрии электрооборудования

### **Раздел 3. Заключение**

*(Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 7ч.)*

*Тема 3.1. Конспектирование материалов, работа со справочной литературой.*

*(Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 7ч.)*

Конспектирование материалов, работа со справочной литературой. Выполнение рефератов с привлечением специальной технической литературы (справочников, нормативных документов и т.п.)

### **Раздел 4. Внеаудиторная работа**

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)*

*Тема 4.1. Внеаудиторная работа*

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)*

Сдача зачета

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Введение**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

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.



- выясняется величина 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.

## 2. Особенность учебного процесса в средней школе

Особенность учебного процесса в высшей школе

## 3. Особенность учебного процесса в начальной школе

Особенность учебного процесса в начальной школе

## 4. Особенность учебного процесса в высшей школе

Особенность учебного процесса в высшей школе

## 5. 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

## 6. 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

## 7. 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

## 8. 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

9. 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

#### 10. 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

### Раздел 2. Основная часть

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. 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<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> 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 1м<sup>2</sup> 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 –

$$W_3 = S k 147 \text{ кВт*час};$$

- определяем стоимость  $\Pi$  электростанции на базе ФЭП, зная, что её активная площадь составляет  $S$  квадратных метров –

$$\Pi = S 300 \text{ (долл/м}^2\text{)};$$

- определяем за сколько  $k$  лет окупится электростанция из условия равенства её стоимости и выработанной ею электроэнергии –

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

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

2. 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 –

$$P_y = 10hR \text{ (кВт)},$$

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

$R$  – расход воды в (м<sup>3</sup>/с);

- определяем рабочую мощность ГЭС  $P_p$  -

$$P_p = P_y (\eta),$$

где  $\eta$  – 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 клет –

$$W_2 = kW_1;$$

- определяем стоимость ЦЭ электроэнергии  $W_2$  –

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

- определяем стоимость ЦС строительства ГЭС –

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

- определяем срок окупаемости ГЭС, исходя из равенства стоимости ЦЭ электроэнергии  $W_2$ , выработанной ГЭС за  $k$  лет и стоимости ЦС её строительства, отсюда –

$$k = \text{ЦС} / W_1 \cdot 3,5 \text{ (руб/кВт*час)},$$

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

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.

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 –

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

- 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 –

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

4. 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  $S$  –

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

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

–

1 га = 10000 м<sup>2</sup>, получим –

$$S = 10000 n \text{ (м}^2\text{)},$$

где  $n$  – номер варианта;

- длина Изгороди определится из выражения –

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

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

$$C = 200 L = 200 \text{ (руб.)}$$

#### 5. 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

#### 6. 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

#### 7. 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

#### 8. 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

#### 9. 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

## 10. 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

### Раздел 3. Заключение

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. 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  $\delta$  измерения величины  $X$  определяют как отношение абсолютной погрешности  $\Delta$  измерения к самой величине  $X$ , а класс точности  $\delta_{\text{п}}$  прибора определяют по приведённой погрешности, как отношение абсолютной погрешности  $\Delta$  измерения к максимальной величине  $X_{\text{мах}}$  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%.

2. 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  $2500^\circ\text{C}$ ;
- $n$  – 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 ( $20^\circ\text{C}$ );  
 $\Delta T$  – 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  $\alpha = (1/210)$ ;

- определяем  $R_0$  - сопротивление лампы в холодном состоянии (200С) –

$R_0 = R(T) / (1 + \alpha \Delta T)$ , где  $\Delta T = 2500 - 20 = 2480$ С;

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

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

- искомая величина –

$R_0 = 48400 / (n(1 + 2480/210))$  Ом.

### 3. 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

### 4. 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

### 5. 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

### 6. 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

### 7. 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

8. 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

9. 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

10. Способы аккумуляирования энергии

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

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

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

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

#### **Раздел 4. Внеаудиторная работа**

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

### **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Очная форма обучения, Первый семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.3*

*Вопросы/Задания:*

1. Особенность учебного процесса в высшей школе

1. Особенность учебного процесса в высшей школе

2. История высшего технического образования в России

2. История высшего технического образования в России

3. История становления КубГАУ

### 3. История становления КубГАУ

4. Объекты и субъекты процесса производства электроэнергии  
Объекты и субъекты процесса производства электроэнергии
5. Объекты и субъекты процесса распределения электроэнергии  
Объекты и субъекты процесса распределения электроэнергии
6. Электротехнологии в сельских электрических сетях.  
Электротехнологии в сельских электрических сетях.
7. Структуры электрической сети и её электрооборудования  
Структуры электрической сети и её электрооборудования
8. Основные элементы электрооборудования электрической сети  
Основные элементы электрооборудования электрической сети
9. Назначение и принцип действия электрогенератора  
Назначение и принцип действия электрогенератора
10. Назначение и принцип действия электродвигателя  
Назначение и принцип действия электродвигателя
11. Назначение и принцип действия выключателя электросети  
Назначение и принцип действия выключателя электросети
12. Назначение и принцип действия трансформатора электросети  
Назначение и принцип действия трансформатора электросети
13. Назначение и принцип лазерной электротехнологии  
Назначение и принцип лазерной электротехнологии
14. Назначение и принцип действия магнитной электротехнологии  
Назначение и принцип действия магнитной электротехнологии
15. Виды возобновляемой энергии и особенность их использования.  
Виды возобновляемой энергии и особенность их использования.
16. Типы солнечных батарей и их применение в электротехнологии  
Типы солнечных батарей и их применение в электротехнологии
17. Преобразователи энергии – виды и типы.  
Преобразователи энергии – виды и типы.
18. Виды и типы электрооборудования сельской подстанции.  
Виды и типы электрооборудования сельской подстанции.
19. Определение сопротивления проводника.  
Определение сопротивления проводника.
20. Технологии аккумулирования энергии.  
Технологии аккумулирования энергии.
21. Типы и виды моделей систем и устройств в энергетике.  
Типы и виды моделей систем и устройств в энергетике.
22. Эксперимент – активный и пассивный. Примеры.  
Эксперимент – активный и пассивный. Примеры.
23. Виды погрешностей измерений.  
Виды погрешностей измерений.
24. Абсолютная погрешность измерений.  
Абсолютная погрешность измерений.
25. Относительная погрешность измерений.  
Относительная погрешность измерений.
26. Приведённая погрешность измерений.  
Приведённая погрешность измерений.
27. Среднее значение измеренной величины.



Среднее значение измеренной величины.

28. Среднеквадратическое значение измеренной величины.

Среднеквадратическое значение измеренной величины.

29. Дисперсия физической величины.

Дисперсия физической величины.

30. Среднемодульная погрешность измеренной величины.

Среднемодульная погрешность измеренной величины.

31. Основные понятия контактной логики.

Основные понятия контактной логики.

32. Дизъюнкция и конъюнкция в электрической схеме.

Дизъюнкция и конъюнкция в электрической схеме.

33. Инверсия с помощью реле

Инверсия с помощью реле

34. Логические правила релейных схем Де Моргана

Логические правила релейных схем Де Моргана

*Заочная форма обучения, Первый семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.3*

Вопросы/Задания:

1. Особенность учебного процесса в высшей школе

1.Особенность учебного процесса в высшей школе

2. История высшего технического образования в России

2.История высшего технического образования в России

3. История становления КубГАУ

3.История становления КубГАУ

4. Объекты и субъекты процесса производства электроэнергии

Объекты и субъекты процесса производства электроэнергии

5. Объекты и субъекты процесса распределения электроэнергии

Объекты и субъекты процесса распределения электроэнергии

6. Электротехнологии в сельских электрических сетях.

Электротехнологии в сельских электрических сетях.

7. Структуры электрической сети и её электрооборудования

Структуры электрической сети и её электрооборудования

8. Основные элементы электрооборудования электрической сети

Основные элементы электрооборудования электрической сети

9. Назначение и принцип действия электрогенератора

Назначение и принцип действия электрогенератора

10. Назначение и принцип действия электродвигателя

Назначение и принцип действия электродвигателя

11. Назначение и принцип действия выключателя электросети

Назначение и принцип действия выключателя электросети

12. Назначение и принцип действия трансформатора электросети

Назначение и принцип действия трансформатора электросети

13. Назначение и принцип лазерной электротехнологии

Назначение и принцип лазерной электротехнологии

14. Назначение и принцип действия магнитной электротехнологии

Назначение и принцип действия магнитной электротехнологии

15. Виды возобновляемой энергии и особенность их использования.

Виды возобновляемой энергии и особенность их использования.

16. Типы солнечных батарей и их применение в электротехнологии

Типы солнечных батарей и их применение в электротехнологии

17. Преобразователи энергии – виды и типы.

Преобразователи энергии – виды и типы.

18. Виды и типы электрооборудования сельской подстанции.

Виды и типы электрооборудования сельской подстанции.

19. Определение сопротивления проводника.

Определение сопротивления проводника.

20. Технологии аккумулирования энергии.

Технологии аккумулирования энергии.

21. Типы и виды моделей систем и устройств в энергетике.

Типы и виды моделей систем и устройств в энергетике.

22. Эксперимент – активный и пассивный. Примеры.

Эксперимент – активный и пассивный. Примеры.

23. Виды погрешностей измерений.

Виды погрешностей измерений.

24. Абсолютная погрешность измерений.

Абсолютная погрешность измерений.

25. Относительная погрешность измерений.

Относительная погрешность измерений.

26. Приведённая погрешность измерений.

Приведённая погрешность измерений.

27. Среднее значение измеренной величины.

Среднее значение измеренной величины.

28. Среднеквадратическое значение измеренной величины.

Среднеквадратическое значение измеренной величины.

29. Дисперсия физической величины.

Дисперсия физической величины.

30. Среднемодульная погрешность измеренной величины.

Среднемодульная погрешность измеренной величины.

31. Основные понятия контактной логики.

Основные понятия контактной логики.

32. Дизъюнкция и конъюнкция в электрической схеме.

Дизъюнкция и конъюнкция в электрической схеме.

33. Инверсия с помощью реле

Инверсия с помощью реле

34. Логические правила релейных схем Де Моргана

Логические правила релейных схем Де Моргана

*Заочная форма обучения, Первый семестр, Контрольная работа*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.3*

Вопросы/Задания:

1. Пример 1-го варианта самостоятельной контрольной работы:

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

Принять:

-удельное сопротивление серебра, меди, алюминия, соответственно: 0,016; 0,017; 0,028

Ом\*мм<sup>2</sup>/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.

2. Пример 2-го варианта самостоятельной контрольной работы:

1. Автомобиль расходует Q[л] бензина на 100 км пути, что можно рассчитать по формуле  $Q = a + b \cdot v + c \cdot v^2$ , где v – скорость автомобиля; a, b, c,

$\square$   $\square$   
 $\square$   $\square$

k – коэффициенты, зависящие от его ходовых свойств. Составить алгоритм вычисления наиболее экономной скорости автомобиля v<sub>э</sub>, соответствующего этой скорости расхода бензина Q<sub>э</sub>, а также наименьшей v<sub>ни</sub> и наибольшей v<sub>вс</sub> скоростей, при которых расход бензина на 100 км пути превышает Q<sub>нар</sub>%.

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.

3. Пример 3-го варианта самостоятельной контрольной работы:

1. Температура T<sub>2</sub> молока в бидонах после содержания их на открытом воздухе и перевозки в крытом брезентом автомобиле в течение W часов выражается формулой:

$T = T_0 + T_1 \exp(-KSW)$

2 0 1 0  $\square$   $\square$

$\square$   $\square$

где T<sub>1</sub> – начальная температура молока, °C; T<sub>0</sub> – температура окружающего воздуха, °C; S – площадь поверхности бидона, м<sup>2</sup>; V – объем бидона, м<sup>3</sup>; 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 м<sup>2</sup> 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.

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<sup>2</sup> и длиной  $n$  метров из серебра, меди, алюминия?

Принять:

-удельное сопротивление серебра, меди, алюминия, соответственно: 0,016; 0,017; 0,028 Ом\*мм<sup>2</sup>/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 2500оС;
- $n$  – номер варианта.

Замечание.

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

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. ТРОПИН В. В. Введение в специальность: метод. указания / ТРОПИН В. В., Кучеренко Д. Е.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 80 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11394> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Прикладные методы для решения задач электроэнергетики и агроинженерии: Учебное пособие / В.Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин, С.В. Аникуев. - 1 - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2020. - 176 с. - 978-5-16-010099-9. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1041/1041952.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Ушаков,, В. Я. Современные проблемы электроэнергетики: учебное пособие / В. Я. Ушаков,. - Современные проблемы электроэнергетики - Томск: Томский политехнический университет, 2014. - 447 с. - 978-5-4387-0521-5. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/34715.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Митрофанов,, С. В. Моделирование в электроэнергетике: учебное пособие / С. В. Митрофанов,, Л. А. Семенова,. - Моделирование в электроэнергетике - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 144 с. - 978-5-7410-1346-5. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/61379.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Лукутин,, Б. В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями: учебное пособие / Б. В. Лукутин,, И. О. Муравлев,, И. А. Плотников,. - Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями - Томск: Томский политехнический университет, 2015. - 120 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/55208.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Тремясов,, В. А. Фотоэлектрические и гидроэнергетические установки в системах автономного электроснабжения: монография / В. А. Тремясов,, К. В. Кенден,. - Фотоэлектрические и гидроэнергетические установки в системах автономного электроснабжения - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. - 208 с. - 978-5-7638-3539-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/84181.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

### **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

#### *Профессиональные базы данных*

1. <http://e.lanbook.com/> - Энергетика, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов

2. <https://urait.ru/> - Юрайт предоставляет доступ к учебникам и учебным пособиям авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://elib.kubsau.ru/megapro/web> - Издательство МЕГАПРО: "Электронный каталог научной библиотеки"

2. <http://znanium.com/> - Издательство Znanium: "Универсальная многопрофильная электронно-библиотечная система, которая предоставляет доступ в режиме онлайн ко многим учебным и научным произведениям."

### **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Компьютерный класс

205эл

коммутатор - 1 шт.

Компьютер персональный Dell OptiPlex 3050 - 1 шт.

Компьютер персональный IRU Corp 310 i3 3240/4Gb/500Gb/W7Pro64 - 1 шт.

телевизор Samsung LE-46N87BD - 1 шт.

экран настенный - 1 шт.

#### **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

***Методические указания по формам работы***

### *Лекционные занятия*

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

### *Практические занятия*

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы

предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;



- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**