

**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**  
**Электроснабжение**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

**Направление подготовки**  
**35.03.06 Агроинженерия**

**Направленность**  
**Электрооборудование и электротехнологии**

**Уровень высшего образования**  
**бакалавриат**

**Форма обучения**  
**очная и заочная**

**Краснодар**  
**2022**

Рабочая программа дисциплины «Электроснабжение» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.06 Агроинженерия утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 23 августа 2017 г. № 813

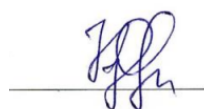
Автор:  
ст. преподаватель



А.В. Масенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры применения электрической энергии от 18 апреля 2022 г., протокол № 31

Заведующий кафедрой  
канд. техн. наук, доцент



А.Г. Кудряков

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики, протокол от 18.04.2022 № 8.

Председатель  
методической комиссии  
д –р техн. наук, профессор



И.Г. Стрижков

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент



С.А. Николаенко

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Электроснабжение» является формирование системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с электроснабжением промышленных предприятий, населенных пунктов, фермерских хозяйств, крестьянских подворий и т.д.

### **Задачи дисциплины**

- приобретение знаний и умений обучающимися находить и критически анализировать информацию по электрическим нагрузкам.
- приобретение знаний и умений обучающимися использования существующих методик расчета электрических нагрузок на основе нормативных правовых актов и в соответствии с проектной документацией;
- повышение эффективности преобразования электроэнергии путем установления оптимальных режимов работы энергетического оборудования.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ПК-2. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и параметров энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

ПК-3. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

Профессиональный стандарт - 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» D/02.6 «Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники»; D/03.6 «Организация работы по повышению эффективности технологического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники»

## **3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО**

«Электроснабжение» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Электрооборудование и электротехнологии».

## **4 Объем дисциплины (144 часов, 4 зачетных единиц)**

| Виды учебной работы                   | Объем, часов |            |
|---------------------------------------|--------------|------------|
|                                       | Очная        | Заочная    |
| <b>Контактная работа</b>              | 74           | 24         |
| в том числе:                          |              |            |
| — аудиторная по видам учебных занятий | 68           | 18         |
| — лекции                              | 18           | 4          |
| — практические                        | 34           | 8          |
| — лабораторные                        | 16           | 6          |
| — внеаудиторная                       | 6            | 6          |
| — зачет                               | -            | -          |
| — экзамен                             | 3            | 3          |
| — защита курсовых проектов            | 3            | 3          |
| <b>Самостоятельная работа</b>         | 70           | 120        |
| в том числе:                          |              |            |
| — курсовая проект                     | 18           | 18         |
| — прочие виды самостоятельной работы  | 52           | 102        |
| <b>Итого по дисциплине</b>            | <b>144</b>   | <b>144</b> |

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре (очное, заочное).

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| № п/п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                      |                        |
|-------|---|-------------------------|---------|--|----------------------|----------------------|------------------------|
|       |   |                         |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1     | <b>Введение.</b> История развития электроэнергетики. Типы электростанций.<br><b>Задачи и особенности сельского электроснабжения.</b> Качество электрической энергии. Категории надежности электроснабжения. | ПК-2, ПК-3              | 6       | 2  | 4                    | 2                    | 6                      |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                          |                          |                               |
|--------------|--|----------------------------|---------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|              |  |                            |         | Лекции   | Практически<br>е занятия | Лабораторн<br>ые занятия | Самостоятел<br>ьная<br>работа |
| 2            | <b>Электрические нагрузки</b><br>Простейшие вероятностно-статистические модели определения расчетных нагрузок. Определение расчетных нагрузок. Методики определения расчетных нагрузок   | ПК-2,                      | 6       | 2  | 4                        | -                        | 6                             |
| 3            | <b>Устройство наружных электрических сетей</b><br>Провода и кабели. Изоляторы воздушных линий. Виды опор воздушных линий.  | ПК-2,<br>ПК-3              | 6       | 2  | 4                        | 2                        | 6                             |
| 4            | <b>Расчет электрических сетей по экономическим показателям</b><br>Приведенные затраты на передачу электрической энергии. Потери электрической энергии в линиях и трансформаторах. Влияние коэффициента мощности нагрузки на потери электрической энергии. Выбор проводов по экономической плотности тока и экономическим интервалам. Выбор сечений проводов по минимуму расхода металла. | ПК-2,<br>ПК-3,             | 6       | 2  | 4                        | -                        | 6                             |
| 5            | <b>Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву. Нагревание проводов и кабелей током нагрузки</b><br>Длительно допустимые нагрузки для проводов и кабелей, разных марок в зависимости от условий прокладки. Выбор сечений   | ПК-2,<br>ПК-3              | 6       | 2  | 4                        | 2                        | 5                             |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                          |                          |                               |
|--------------|---|----------------------------|---------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|              |   |                            |         | Лекции   | Практически<br>е занятия | Лабораторн<br>ые занятия | Самостоятел<br>ьная<br>работа |
|              | проводов, плавких вставок предохранителей и автоматических выключателей в сетях напряжением до 1 кВ.  |                            |         |  |                          |                          |                               |
| 6            | <b>Расчет электрических сетей по допустимой потере напряжения</b><br>Падение и потеря напряжения в трехфазных линиях переменного тока. Понятие «регулирование напряжения». Методы регулирования напряжения в сельских электрических сетях. Стабилизация, встречное регулирование напряжения, средства регулирования напряжения (сетевые регуляторы напряжения, конденсаторы продольного и поперечного присоединения).                                 | ПК-2,<br>ПК-3,             | 6       | 2  | 4                        | 2                        | 5                             |
| 7            | <b>Перенапряжения и защита от них</b><br>Классификация перенапряжений. Грозовые (атмосферные) перенапряжения. Интенсивность грозовой деятельности. Защита установок от прямых ударов молнии. Стержневые, тросовые, молниеотводы, защитные сетки. Защита электроустановок от волн перенапряжений. Искровые промежутки, трубчатые, вентильные разрядники, ограничители перенапряжений. Защита от перенапряжений электрических сетей напряжением до 1кВ. | ПК-2,<br>ПК-3              | 6       | 2  | 4                        | 2                        | 5                             |
| 8            | <b>Электрическая</b>  | ПК-                        | 6       | 2  | 4                        | 4                        | 5                             |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                          |                          |                               |
|--------------|---|----------------------------|---------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|              |   |                            |         | Лекции   | Практически<br>е занятия | Лабораторн<br>ые занятия | Самостоятел<br>ьная<br>работа |
|              | <b>аппаратура</b><br>Автоматические выключатели напряжением до 1000 В. Предохранители с плавкими вставками. Трансформаторы тока и напряжения, их выбор. Выключатели (масляные и безмасляные), выключатели нагрузки, короткозамыкатели, отделители, разъединители и приводы к ним. Косинусные конденсаторы. Выбор высоковольтной аппаратуры. | 2,<br>ПК-<br>3             |         |  |                          |                          |                               |
| 9            | <b>Компенсация реактивной мощности</b><br>Обоснование необходимости компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения. Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие наиболее экономичный режим по реактивной мощности. Технические средства, используемые для компенсации реактивной мощности.                       | ПК-<br>2,<br>ПК-<br>3,     | 6       | 2  | 2                        | 2                        | 6                             |
|              | <b>Курсовой проект</b>  |                            | 6       | -  | -                        | -                        | 18                            |
| <b>Итого</b> |   |                            |         | 18   | 34                       | 16                       | 70                            |

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                          |                          |                               |
|--------------|---------------------------|----------------------------|---------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|              |                           |                            |         | Лекции   | Практически<br>е занятия | Лабораторн<br>ые занятия | Самостоятел<br>ьная<br>работа |

|   |   |             |   |   |   |   |    |
|---|---|-------------|---|---|---|---|----|
| 1 | <p><b>Введение.</b> История развития электроэнергетики. Типы электростанций.</p> <p><b>Задачи и особенности сельского электроснабжения.</b> Качество электрической энергии. Категории надежности электроснабжения.</p>  | ПК-2, ПК-3  | 8 | - | - | - | 11 |
| 2 | <p><b>Электрические нагрузки</b></p> <p>Простейшие вероятностно-статистические модели определения расчетных нагрузок. Определение расчетных нагрузок. Методики определения расчетных нагрузок</p>   | ПК-2,       | 8 | - | 2 | - | 11 |
| 3 | <p><b>Устройство наружных электрических сетей</b></p> <p>Провода и кабели. Изоляторы воздушных линий. Виды опор воздушных линий.</p>  | ПК-2, ПК-3  | 8 | - | 2 | - | 11 |
| 4 | <p><b>Расчет электрических сетей по экономическим показателям</b></p> <p>Приведенные затраты на передачу электрической энергии. Потери электрической энергии в линиях и трансформаторах. Влияние коэффициента мощности нагрузки на потери электрической энергии. Выбор проводов по экономической плотности тока и экономическим интервалам. Выбор сечений проводов по минимуму расхода металла.</p> | ПК-2, ПК-3, | 8 | - | 2 | - | 11 |
| 5 | <p><b>Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву. Нагревание проводов и кабелей током нагрузки</b></p>   | ПК-2, ПК-3  | 8 | - | 2 | - | 11 |



| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                          |                          |                               |
|--------------|---|----------------------------|---------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|              |   |                            |         | Лекции   | Практически<br>е занятия | Лабораторн<br>ые занятия | Самостоятел<br>ьная<br>работа |
|              | Длительно допустимые нагрузки для проводов и кабелей, разных марок в зависимости от условий прокладки. Выбор сечений проводов, плавких вставок предохранителей и автоматических выключателей в сетях напряжением до 1 кВ.   |                            |         |  |                          |                          |                               |
| 6            | <b>Расчет электрических сетей по допустимой потере напряжения</b><br>Падение и потеря напряжения в трехфазных линиях переменного тока. Понятие «регулирование напряжения». Методы регулирования напряжения в сельских электрических сетях. Стабилизация, встречное регулирование напряжения, средства регулирования напряжения (сетевые регуляторы напряжения, конденсаторы продольного и поперечного присоединения). | ПК-2,<br>ПК-3,             | 8       | -  | -                        | 2                        | 12                            |
| 7            | <b>Перенапряжения и защита от них</b><br>Классификация перенапряжений. Грозовые (атмосферные) перенапряжения. Интенсивность грозовой деятельности. Защита установок от прямых ударов молнии. Стержневые, тросовые, молниеотводы, защитные сетки. Защита электроустановок от волн перенапряжений. Искровые промежутки, трубчатые, вентильные разрядники, ограничители  | ПК-2,<br>ПК-3              | 8       | 2  | -                        | -                        | 12                            |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                          |                          |                               |
|--------------|---|----------------------------|---------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|              |   |                            |         | Лекции   | Практически<br>е занятия | Лабораторн<br>ые занятия | Самостоятел<br>ьная<br>работа |
|              | перенапряжений. Защита от перенапряжений электрических сетей напряжением до 1кВ.  |                            |         |  |                          |                          |                               |
| 8            | <b>Электрическая аппаратура</b><br>Автоматические выключатели напряжением до 1000 В. Предохранители с плавкими вставками. Трансформаторы тока и напряжения, их выбор. Выключатели (масляные и безмасляные), выключатели нагрузки, короткозамыкатели, отделители, разъединители и приводы к ним. Косинусные конденсаторы. Выбор высоковольтной аппаратуры. | ПК-2,<br>ПК-3              | 8       | 2  | -                        | 2                        | 12                            |
| 9            | <b>Компенсация реактивной мощности</b><br>Обоснование необходимости компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения. Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие наиболее экономичный режим по реактивной мощности. Технические средства, используемые для компенсации реактивной мощности.                                     | ПК-2,<br>ПК-3,             | 8       | -  | -                        | 2                        | 11                            |
|              | <b>Курсовой проект</b>  |                            | 8       | -  | -                        | -                        | 18                            |
| <b>Итого</b> |   |                            |         | 4  | 8                        | 6                        | 120                           |

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

### 6.1 Методические указания (собственные разработки):

1. Электроснабжение. Курс лекций, часть I: учебное пособие / Н. А. Сингаевский, А. Г. Кудряков – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 199с.

<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=124>

2. Электроснабжение. Курсовое проектирование: учеб.пособие / А.В. Винников, В. Г. Сазыкин, А. Г. Кудряков, А.В. Масенко. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 108 с.

<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=124>

3. Бебко Д.А., Винников А.В., Масенко А.В. Лабораторный практикум по электроснабжению сельского хозяйства / Учебное пособие. – Краснодар: РИО КубГАУ, 2013. – 132 с.

<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=124>

4. Расчет электрических нагрузок в системах электроснабжения АПК: метод.указания / В. Г. Сазыкин, А. Г. Кудряков. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 54 с.

<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=124>

5. Системы электроснабжения: учебное пособие / Винников А.В., Сазыкин В.Г., Кудряков А.Г., Масенко А.В. Краснодар: Издательство «КРОН», 2013. Ч.1-126 с.

<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=124>

### 6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Конюхова, Е. А. Электроснабжение : учебник для вузов / Е. А. Конюхова. — М. : Издательский дом МЭИ, 2014. — 510 с. — ISBN 978-5-383-00897-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/33222.html>

2. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие / А. А. Сивков, Д. Ю. Герасимов, А. С. Сайгаш. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34694.html>

3. Белоусов, А. В. Электроснабжение : учебное пособие / А. В. Белоусов, А. В. Сапрыка. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 155 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80454.html>

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения АОПОП ВО**

| Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)   | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО |
|--|--|
| <b>ПК-2. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и параметров энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</b> |  |
| 3  | Электротехнические материалы   |
| 4  | Переходные процессы в автоматизированных системах управления   |
| 4  | Электрические измерения  |
| 5, 6   | Электрические машины   |
| 6  | Светотехника   |
| 6  | <b>Электроснабжение</b>  |
| 6, 7   | Электропривод  |
| 7  | Автоматизация технологических процессов  |
| 8  | Автоматизированный электропривод   |
| 8  | Автоматизированные системы управления и робототехника  |
| 8  | Преддипломная практика   |
| 8  | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  |
| <b>ПК-3.Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</b>   |  |
| 1  | Введение в профессиональную деятельность   |
| 3  | Охрана труда при эксплуатации электроустановок   |
| 3, 4   | Теоретические основы электротехники  |
| 4  | Прикладные задачи в автоматизированных системах управления   |
| 4  | Моделирование работы автоматизированных систем управления  |
| 4  | Электрооборудование возобновляемой энергетики  |
| 4  | Электрооборудование теплогенерирующих и холодильных установок  |
| 5  | Электронная техника  |
| 5  | Электробезопасность при эксплуатации электрооборудования   |
| 6  | Основы электротехнологии   |
| 6  | <b>Электроснабжение</b>  |

|  |  |
|--|--|
| Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра) | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО |
| 6, 7   | Электропривод  |
| 7  | Электротехнологии в АПК  |
| 8  | Автоматизированный электропривод   |
| 8  | Надежность технических систем  |
| 8  | Основы микропроцессорной техники   |
| 8  | Преддипломная практика   |
| 8  | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  |

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

| Индикаторы достижения компетенции  | Уровень освоения  |  |   |  | Оценочное средство  |
|--|---|--|---|--|---|
|  | неудовлетворительно   | удовлетворительно  | хорошо  | отлично  |   |
| <b>ПК-2.</b> Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и параметров энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве |   |  |   |  |   |
| ПК-2.1<br>Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и параметров энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве             | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки<br>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.<br>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.<br>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.<br>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.<br>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами,<br>Продемонс | Вопросы к экзамену; задания лабораторных работ; защита отчетов; курсовой проект; реферат; тесты |

| Индикаторы достижения компетенции  | Уровень освоения  |  |  |  | Оценочное средство  |
|--|---|--|--|--|---|
|  | неудовлетворительно   | удовлетворительно  | хорошо   | отлично  |   |
|  |   |  | навыки при решении стандартных задач   | трированы навыки при решении нестандартных задач   |   |
| <b>ПК-3.Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</b> |   |  |  |  |   |
| ПК-3.1<br>Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве            | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки<br>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.<br>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.<br>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.<br>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.<br>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами,<br>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач | Вопросы к экзамену; задания лабораторных работ; защита отчетов; курсовой проект; реферат; тесты |

| Индикаторы достижения компетенции | Уровень освоения   |   |  |  | Оценочное средство |
|-----------------------------------|--|---|--|--|--------------------|
|                                   | неудовлетворительно  | удовлетворительно   | хорошо   | отлично  |                    |
|                                   | тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе | имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы | 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 | 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 | Реферат            |

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

ПК-2. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и параметров энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

ПК-3. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

### Пример тестов

№1 (Балл 1)

Сопоставьте термины с их определениями:

- |                                |     |   |
|--------------------------------|-----|---|
| 1 (1) Энергетическая система   | [1] | Совокупность электроустановок по выработке, распределению и потреблению электроэнергии и теплоты, связанных между собой электрическими и тепловыми сетями   |
| 2 (2) Система электроснабжения | [2] | Совокупность взаимосвязанных электроустановок, предназначенных для производства, передачи и распределения электроэнергии  |
| 3 (3) Электроустановка         | [3] | Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования предназначенных для производства, трансформации, передачи, распределения электроэнергии и преобразования её в другой вид энергии, изменения рода тока, напряжения, частоты или числа фаз |
| 4 (4) Электросистема           | [4] | Совокупность электростанций, электрических сетей и потребителей электроэнергии  |

№2 (1)

Ответьте на вопрос: от чего зависит частота тока в энергосистеме?

- Скорости вращения ротора генератора на электростанции
- Тока возбуждения ротора генератора на электростанции
- Мощности генератора на электростанции
- Напряжения возбуждения ротора генератора на электростанции

№3 (1)

Ответьте на вопрос: какой документ регламентирует требования к системам электроснабжения?

- Правила устройства электроустановок
- Строительные нормы и правила
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации

№4 (1)

Сопоставить в каком случаи, какая схема применяется:

- |                     |     |  |
|---------------------|-----|--|
| 1 (1) Радиальная    | [1] | при сосредоточенном распределении потребителей в отдельных помещениях или отдельной части цеха |
| 2 (2) Смешанная     | [2] | в цехах электроприемники располагаются как равномерно, так и сосредоточено                     |
| 3 (3) Магистральная | [3] | при относительно равномерном распределении потребителей по территории цеха                     |

№5 (1)

Расположите типы электростанции по мере уменьшения их доли в мировом производстве электроэнергии:

- 1 тепловая
- 2 атомная
- 3 гидро
- 4 на возобновляемых источниках энергии

Ответ: 1 2 3 4

№6 (1)

Ответьте на вопрос: как называется отношение активной мощности к полной?

Ответ: коэффициент мощности (без учета регистра)

№7 (1)

Ответьте на вопрос: какая схема изображена на рисунке?

- радиальная
- магистральная
- смешанная



№8 (1)

Расположите виды коротких замыканий по степени снижения опасности по отношению к электроустановкам:

- 1 трехфазный
- 2 двухфазный
- 3 однофазный
- 4 замыкание на землю

Ответ: 1 2 3 4

№9 (1)

Ответьте на вопрос: как называется преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Ответ: заземление (без учета регистра)

№10 (1)

Ответьте на вопрос: чему равна полная мощность электроустановки в кВА, работающей с коэффициентом реактивной мощности 0,33; если ее активная мощность составляет 4,75 кВт.

Ответ: Число [5]

### Структура реферата:

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

### Темы рефератов

1. Нетрадиционные источники энергии
2. Оценка технического состояния электрических сетей
3. Обоснование оптимального варианта электроснабжения
4. Автоматическое регулирование напряжения
5. Автоматическое включение резерва
6. Автоматизация резервных электростанций
7. Автоматизация компенсационной реактивной мощности
8. Падение и потеря напряжения в сетях переменного тока
9. Показатели качества электрической энергии
10. Механический расчет линий электропередач
11. Дизельные электрические станции
12. Гидравлические электрические станции
13. Тепловые электрические станции
14. Атомные электрические станции
15. Противоаварийная автоматика
16. Состояние и перспективы развития электроэнергетического оборудования

17. Электрические сети с изолированной и заземленной нейтралью
18. Регулирование напряжения силового трансформатора
19. Принцип работы и конструкция силового трансформатора
20. Компенсация реактивной мощности в электросетях производственных потребителей
21. Компенсация реактивной мощности в сетях коммунально-бытовых потребителей
22. Защита распределительных устройств 6-110 кВ от грозовых перенапряжений

### **Темы курсовых проектов**

1. Расчет электроснабжения населенного пункта на 40 домов и летнего лагеря КРС на 400 голов
2. Расчет электроснабжения населенного пункта на 100 домов и кормоцеха фермы КРС на 1000 голов
3. Электроснабжение населенного пункта на 40 домов с центральной мастерской на 50 тракторов
4. Электроснабжение населенного пункта на 90 домов с магазином на 4 рабочих места со смешанным ассортиментом
5. Расчет электроснабжения населенного пункта на 50 домов с производственной нагрузкой на 174,6 кВА
6. Электроснабжение населенного пункта на 30 домов с производственной нагрузкой 160 кВА
7. Расчет электроснабжения населенного пункта на 40 домов с производственной нагрузкой 162 кВА
8. Электроснабжение населенного пункта на 50 домов с кормоцехом фермы КРС на 800 голов
9. Электроснабжение населенного пункта на 60 домов с агрегатом для приготовления травяной муки
10. Электроснабжение населенного пункта на 40 домов со свиноматкой откормочником на 1000 голов
11. Расчет электроснабжения населенного на 70 домов с овощехранилищем на 600 тонн
12. Электроснабжение населенного пункта на 50 домов с образовательной школой на 190 учащихся
13. Электроснабжение населенного пункта на 80 домов с административным зданием на 15 рабочих мест
14. Электроснабжение сельского населенного пункта на 70 жилых домов многоквартирных с общественными и производственными потребителями
15. Электроснабжение населенного пункта на 75 домов с магазином на 4 рабочих места со смешанным ассортиментом

По изучению курса данной дисциплины студенты выполняют курсовой проект. Тема курсового проекта: «Электроснабжение сельского населенного

пункта». Целью проекта является расширение, углубление и закрепление теоретических знаний студентов в вопросах практического проектирования электрических сетей и систем электроснабжения сельскохозяйственных объектов.

Объем курсового проекта составляет 30-40 страниц печатного текста формата А4. Графическая часть курсового проекта размещается на одном листе формата А1.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части, которые представляются студентом в форме отчетного документа. Задание включает в себя 30 вариантов наиболее часто встречающихся в сельском хозяйстве электрических нагрузок, что позволяет охватить все особенности сельского электроснабжения.

В состав курсового проекта входит:

- Определение расчетных нагрузок населенного пункта
- Определение места расположения ТП 10/0,4 кВ
- Схемы электрической сети 0,38 кВ
- Схемы электрической сети 10 кВ
- Расчет электрических нагрузок в сетях 0,38 кВ
- Компенсация реактивной мощности на ТП 10/0,4 кВ
- Выбор силового трансформатора и КТП 10/0,4 кВ
- Расчет электрических нагрузок в сетях 10кВ
- Расчет сети 0,38 кВ
- Расчет сети 10 кВ
- Проверка ВЛ 0,38 по условиям пуска электродвигателя
- Таблица отклонений напряжений
- Расчет токов короткого замыкания
- Выбор аппаратуры ТП 10/0,4 кВ
- Защита трансформатора 10/0,4 кВ
- Защита ВЛ 0,38 кВ

Графическая часть проекта состоит из одного листа формата А1, на котором должны быть:

- план населенного пункта с расположенными ТП, потребителями и линиями 0,38 кВ;
- план электроснабжения района с расположенными ТП 10/0,4 кВ, линиями 10 кВ, РТП 35/10 кВ;
- график отклонения напряжения.

При выполнении курсового проекта используется основная и дополнительная литература.

## **Примеры заданий лабораторных работ**

### **Лабораторная работа №3. Изучение конструкций и принципа работы автоматических выключателей**

1. Ознакомиться с конструкцией автоматических выключателей, представленных в лабораторной работе и на стенде.
2. Ознакомиться с конструкцией расцепителей автоматических выключателей, представленных в лабораторной работе и на стенде.
3. Записать паспортные данные изученных автоматических выключателей.
4. Провести изучения изменения времени срабатывания теплового расцепителя в зависимости от тока перегрузки для автоматических выключателей на лабораторном стенде.
5. Построить ампер-секундную характеристику срабатывания тепловых расцепителей автоматических выключателей.
6. Ответить на контрольные вопросы.
7. Сделать вывод о проделанной работе;
8. Оформить отчёт.

### **Лабораторная работа №. Изучение системы компенсации реактивной мощности в электрических сетях**

1. Ознакомиться с конструкцией системы компенсации реактивной мощности на лабораторном стенде.
2. Зафиксировать технические характеристики представленного оборудования на лабораторном стенде.
3. Снятие режимных параметров лабораторной установки без компенсации реактивной мощности и с компенсацией.
4. Построить графики изменения регулируемых величин.
5. Построить векторные диаграммы изменяющихся величин.
6. Ответить на контрольные вопросы.
7. Сделать вывод о проделанной работе.
8. Оформить отчёт.

### **Вопросы к экзамену**

1. Производство и распределение электрической энергии
2. Методика расчета токов к.з. в эл. сетях напряжением выше 1000 В
3. Система централизованного электроснабжения сельскохозяйственных потребителей
4. Расчет несимметричных токов к.з
5. Краткая характеристика источников электроэнергии 0,4 и 10 кВ
6. Измерительные трансформаторы тока
7. Физический смысл компенсации реактивной мощности. Схемы компенсации
8. Вакуумные выключатели
9. Расчет мощности и выбор конденсаторов для повышения коэффициента мощности
10. Малообъемные масляные выключатели
11. Объединение электростанций в энергосистемы
12. Расчет тока однофазного к.з. в сетях 0,38 кВ
13. Активные и индуктивные сопротивления проводов и кабелей
14. Безмасляные выключатели нагрузки
15. Основы технико-экономических расчетов в электроэнергетике
16. Автогазовые выключатели и разъединители

17. Выбор сечений проводов по методу приведенных затрат (метод экономических интервалов)
18. Конденсаторы для повышения  $\cos\varphi$
19. Режим нейтрали электрических сетей различных напряжений
20. Замыкание на землю в сетях с изолированной нейтралью
21. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву
22. Проверка электрической аппаратуры на термическую и электродинамическую стойкость
23. Выбор предохранителей и автоматических выключателей для защиты проводов и кабелей
24. Принцип работы и схемы МТЗ
25. Построение графика отклонений напряжения
26. Автоматическое повторное включение
27. Определение потерь напряжения в сетях переменного тока
28. Релейная защита генераторов. Схемы АРВ и АГП
29. Особенности производства и распределение электрической энергии
30. Порядок расчета токов к.з.
31. Качество электроэнергии
32. Защита электроустановок от прямых ударов молнии
33. Надежность электроснабжения
34. Конструкция и принцип действия трубчатых разрядников
35. Особенности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей
36. Конструкция и принцип действия вентильных разрядников
37. Методика расчета электрических нагрузок
38. Электрическая дуга постоянного и переменного тока
39. Графики электрических нагрузок
40. Способы гашения электрической дуги
41. Определение расчетной нагрузки по графику нагрузки
42. Проходные и опорные изоляторы
43. Определение расчетной нагрузки для жилых домов
44. Высоковольтные предохранители
45. Определение расчетной нагрузки методом коэффициента одновременности
46. Автоматические воздушные выключатели
47. Определение расчетной нагрузки методом эффективного числа электроприемников
48. Измерительные трансформаторы напряжения

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

Контроль освоения дисциплины «Электроснабжение» проводится в соответствии с ПлКубГАУ 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).

**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 лабораторных работ**

**Оценка «5» (отлично):** выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

**Оценка «4» (хорошо):** выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

**Оценка «3» (удовлетворительно):** выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

**Оценка «2» (не зачтено):** студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

#### **Тестовые задания**

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

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

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

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

#### **Критерии оценки курсового проекта**

**Оценка «5» (отлично):** во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, полностью раскрыта актуальность её в научной отрасли, чётко определены грамотно поставлены задачи и цель курсового проекта. Основная часть проекта демонстрирует большое количество прочитанных автором технической литературы. В ней содержатся основные термины

адекватно использованы. Критически прочитаны источники: вся необходимая информация проанализирована, вычленена, логически структурирована. Присутствуют выводы и грамотные обобщения. В заключении сделаны логичные выводы, а собственное отношение выражено чётко.

**Оценка «4»** (хорошо): введении содержит некоторую нечёткость формулировок. В основной её части не всегда проводится критический анализ, отсутствует авторское отношение к изученному материалу. В заключении неадекватно использована терминология, наблюдаются незначительные ошибки в стиле, многие цитаты грамотно оформлены. Допущены незначительные неточности в оформлении библиографии, приложений.

**Оценка «3»** (удовлетворительно): введение содержит лишь попытку обоснования выбора темы и актуальности, отсутствуют чёткие формулировки. Расплывчато определены задачи и цели. Основное содержание — пересказ чужих идей, нарушена логика изложения, автор попытался сформулировать выводы. В заключении автор попытался сделать обобщения, собственного отношения к работе практически не проявил. В приложении допущено несколько грубых ошибок. Не выдержан стиль требуемого академического письма по проекту в целом, часто неверно употребляются научные термины, ссылки оформлены неграмотно, наблюдается плагиат.

**Оценка «2»** (не зачтено): введение не содержит обоснования темы, нет актуализации темы. Не обозначены и цели, задачи проекта. Скупое основное содержание указывает на недостаточное число прочитанной технической литературы. Внутренняя логика всего изложения проекта слабая. Нет критического осмысления прочитанного, как и собственного мнения. Нет обобщений, выводов. Заключение таковым не является. В нём не приведены грамотные выводы. Приложения либо вовсе нет, либо оно недостаточно. По оформлению наблюдается ряд недочётов: не соблюдены основные требования ГОСТ, а библиография с приложениями содержат много ошибок.

### **Критерии оценки на экзамене**

**Оценка «отлично»** 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. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся 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.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, 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 «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** 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. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4545>



2. Юндин, М. А. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства : учебное пособие / М. А. Юндин, А. М. Королев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1160-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1810>

### Дополнительная учебная литература

1. Шлейников, В. Б. Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия : учебное пособие / В. Б. Шлейников, Т. В. Сазонова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 110 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30146.html>

2. Электроснабжение строительных площадей : методические указания / составители В. В. Резниченко, Б. Н. Воронков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 35 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/33305.html>

3. Стрельников, Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Н. А. Стрельников. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 100 с. — ISBN 978-5-7782-2193-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45457.html>

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

| №  | Наименование ресурса                             | Уровень доступа  | Ссылка  |
|--|--|--|---|
| Электронно-библиотечные системы                                  |  |  |   |
| 1.   | Издательство «Лань»                              | Интернет доступ  | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>           |
| 2.   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">IPRbook</a> | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">Интернет доступ</a> | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |
| 3.   | Образовательный портал КубГАУ                    | Интернет доступ  | <a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>         |
| Профессиональные базы данных и информационные справочные системы |  |  |   |
| 4.   | Консультант Плюс                                 | Интернет доступ  | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>   |

|    |   |                 |   |
|----|---|-----------------|---|
| 5. | Научная электронная библиотека eLibrary | Интернет доступ | <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a> |
|----|---|-----------------|---|

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Электроснабжение. Курс лекций, часть I: учебное пособие / Н. А. Сингаевский, А. Г. Кудряков – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 199с.  
<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=124>
2. Электроснабжение. Курсовое проектирование: учеб.пособие / А.В. Винников, В. Г. Сазыкин, А. Г. Кудряков, А.В. Масенко. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 108 с.  
<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=124>
3. Бебко Д.А., Винников А.В., Масенко А.В. Лабораторный практикум по электроснабжению сельского хозяйства / Учебное пособие. – Краснодар: РИО КубГАУ, 2013. – 132 с.  
<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=124>
4. Расчет электрических нагрузок в системах электроснабжения АПК: метод.указания / В. Г. Сазыкин, А. Г. Кудряков. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 54 с.  
<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=124>
5. Системы электроснабжения: учебное пособие / Винников А.В., Сазыкин В.Г., Кудряков А.Г., Масенко А.В. Краснодар: Издательство «КРОН», 2013. Ч.1-126 с.  
<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=124>

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

## Перечень лицензионного ПО

| № | Наименование  | Краткое описание         |
|---|---|--------------------------|
| 1 | Microsoft Windows                                   | Операционная система     |
| 2 | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |

## 12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--|--|--|
| 1     | 2  | 3  | 4  |
|       | Электроснабжение   | Помещение №221 ГУК, площадь — 101м <sup>2</sup> ; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий, самостоятельной работы обучающихся, в том числе  | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 300, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> |  |
|--|--|--|

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

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

| Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью         | Форма контроля и оценки результатов обучения   |
|---|--|
| <i>С нарушением зрения</i>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– 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.;</li> <li>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.</li> </ul> |
| <i>С нарушением слуха</i>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> <li>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.</li> </ul>  |
| <i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления</li> </ul>  |

|  |   |
|--|---|
|  | 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, прочесть 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**

#### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную 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», «пржектор» 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, отчётливо, 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.

**Студенты 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 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.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный 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).

### **Студенты 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.