

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

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
энергетики

доцент *А.А. Шевченко*

«*А*» *июль* 2021



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

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность

Электроснабжение

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

**Краснодар
2021**

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

Автор:
ст. преподаватель

 А.В. Масенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры применения электрической энергии от 07 июня 2021 г., протокол № 36

Заведующий кафедрой
канд. техн. наук, доцент

 А.Г. Кудряков

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики, протокол от 15 июня 2021 г. № 10

Председатель
методической комиссии
д-р техн. наук, профессор

 И.Г. Стрижков

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

 А.Г. Кудряков

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «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 ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате изучения дисциплины Б1.В.1.08 «Электроснабжение» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт - 40844 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей» - I/01.5 «Мониторинг технического состояния оборудования подстанций»; I/02.5 «Обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций»; I/03.5 «Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций».

Профессиональный стандарт - 51469 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи» - G/01.5 «Мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи»; - G/02.5 «Обоснование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи»; G/03.5 «Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи»; H/01.6

«Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи».

Профессиональный стандарт - 40861 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи» - I/01.5 «Оценка технического состояния кабельных линий электропередачи»; I/02.5 «Обоснование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи»; I/03.5 «Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи»; J/01.6 «Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи»; J/02.6 «Техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи».

Профессиональный стандарт - 51489 «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства» - В/01.6 «Предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения»; В/02.6 «Разработка проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства», С/01.7 «Разработка концепции системы электроснабжения объекта капитального строительства».

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-1 - Способен участвовать в проектировании электрооборудования объектов электросетевого хозяйства;

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

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Электроснабжение» является дисциплиной обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность «Электроснабжение».

4 Объем дисциплины (216 часов, 6 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	115	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	109	
— лекции	54	
— практические	36	
- лабораторные	18	
— внеаудиторная	6	
— зачет	1	
— экзамен	3	
— защита курсовых работ (проектов)	2 (3)	
Самостоятельная работа	74	
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	18	
— прочие виды самостоятельной работы	56	
Итого по дисциплине	216	
в том числе в форме практической подготовки		

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен (зачет, зачет с оценкой), выполняют курсовую работу (проект).

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре и на 4 курсе в 7 семестре по учебному плану очной формы обучения,

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Введение. История развития электроэнергетики. Типы электростанций. Задачи и особенности сельского электроснабжения. Качество электрической энергии. Категории надежности электроснабжения.	ПКС-1	6	4		-		-		3
2	Электрические нагрузки Простейшие вероятностно-статистические модели определения расчетных нагрузок. Определение расчетных нагрузок. Методики определения расчетных нагрузок	ПКС-1	6	6		6		-		4
3	Устройство наружных электрических сетей Провода и кабели. Изоляторы воздушных линий. Виды опор воздушных линий.	ПКС-1	6	8		8		-		4
4	Расчет электрических сетей по экономическим показателям	ПКС-1 ПКС-2	6	6		6		-		3

	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.								
5	Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву. Нагревание проводов и кабелей током нагрузки 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.	ПКС-1 ПКС-2	6	6		8		-	3
6	Расчет электрических сетей по допустимой потере напряжения Падение и потеря напряжения в трехфазных линиях переменного тока. Понятие «регулирование напряжения».	ПКС-2	6	6		8		-	4

	Методы регулирования напряжения в сельских электрических сетях. Стабилизация, встречное регулирование напряжения, средства регулирования напряжения (сетевые регуляторы напряжения, конденсаторы продольного и поперечного присоединения).									
7	Перенапряжения и защита от них 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	ПКС-2	7	6	-		6			13

	электрических сетей напряжением до 1кВ.									
8	Электрическая аппаратура 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.	ПКС-2	7	6		-		6		12
9	Компенсация реактивной мощности 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.	ПКС-2	7	6		-		6		10

Курсовая работа(проект)		6					*
Итого	Итого Лекц и- онны х часов	В т.ч. в форме практи ческой подгот овки	Итого Практи ческих заняти й	В т.ч. в форм е практи ческой подго товки	Итого лабора торные заняти я	В т.ч. лабора торные в форме практи ческой подгот овки	Итого самостоя тельной работы
	54		36		18		74

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

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>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
-----------------	--

Шифр и наименование компетенции

ПКС-1 - Способен участвовать в проектировании электрооборудования объектов электросетевого хозяйства

<i>Указываются номер семестра по возрастанию</i>	<i>Указываются последовательно дисциплины, практики</i>
6,7	Электроснабжение
7	Электрическое освещение
7	Системы контроля и учета электрической энергии
7, 8	Электрические сети
8	Проектирование систем электроснабжения
8	Проектирование систем электроснабжения на возобновляемых источниках
8	Преддипломная практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

4	Современные технологии монтажа в электроэнергетике
4	Монтаж средств автоматизации
5	Основное и вспомогательное оборудование нетрадиционной и возобновляемой энергетики
5	Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики
5	Организационно-распорядительные документы в электроэнергетике
5, 6	Электрические станции и подстанции
5, 6	Переходные процессы в электроэнергетических системах
6	Эксплуатация систем электроснабжения
6	Энерготехнологическое использование нетрадиционной и возобновляемой энергетики
6, 7	Электроснабжение
7	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
7	Системы контроля и учета электрической энергии
8	Преддипломная практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7, 8	Электрические сети
7	Организация работ под наведенным напряжением
6	Электрический привод
1	Введение в специальность

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочн ое средство
	неудовлетвор ительно (минимальны й)	удовлетворит ельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-1 - Способен участвовать в проектировании электрооборудования объектов электросетевого хозяйства					
ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений; ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного проектного решения; ПКС-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; ПКС-1.4. Демонстрирует понимание задач проектирования объектов электросетевого хозяйства.	На экзамене студент допускает значительные ошибки и обнаруживает лишь начальную степень ориентации в материале.	Уровень студента недостаточный. Допускаются ошибки и затруднения при изложении материала.	Студент относительно полно ориентируется в материале и отвечает без затруднений при контроле знаний. Допускает незначительное количество ошибок. Способен к выполнению сложных заданий.	На экзамене студент свободно ориентируется в материале и отвечает без затруднений. Способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации.	Экзамен.
	От 40 до 0 %. Необходима значительная дальнейшая работа для успешного прохождения теста	От 60 до 40 %. Выполнение теста удовлетворяет минимальным критериям	От 80 до 60 %. В целом правильная работа с определённым количеством ошибок	От 100 до 80 %. Отличное выполнение теста с незначительным количеством ошибок	Тесты
	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В	Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются не-	Выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её	Реферат.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочн ое средство
	неудовлетвор ительно (минимальны й)	удовлетворит ельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	проблемы или реферат не представле н вовсе.	частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.	точности в изложении материала; отсутствует логическая последовате льность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении .	актуальност ь; сделан анализ различных точек зрения на рассматрива емую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулиро ваны выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлени ю.	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочн ое средство
	неудовлетвор ительно (минимальны й)	удовлетворит ельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	В ходе работы и в отчете обнаружил ись в совокупно сти все недостатки , отмеченны е в требования х к оценке «удовлетво рительно», а также: 1) работа выполнена не полностью , 2) отчёт выполнен небрежно, 3) имеются грубые ошибки не позволяю щие сделать правильны е выводы.	Работа полностью выполнена с допустимым и погрешност ями: 1) более чем на 2 вопроса получены не верные ответы, 2) получены результаты с большой погрешност ью, но позволяющи е сделать правильные выводы, 3) в отчете было допущено не более 2 ошибок (в записи единиц измерения, в вычисления х, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешност ей и т.д.).	Студент растерялся и не ответил на 2 вопроса при защите. Недочеты, описки и негрубые ошибки в содержании при безупречно м ответе на все вопросы также оцениваютс я в четыре бал-ла.	Работа выполнена полностью без погрешност ей и замечаний.	<i>Задания лабораторных и практических работ; защита отчётов</i>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочн ое средство
	неудовлетвор ительно (минимальны й)	удовлетворит ельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	На зачете студент допускает значительные ошибки и обнаруживает лишь начальную степень ориентации в материале.	Уровень студента недостаточн о высок. Допускаются ошибки и затруднения при изложении материала.	Студент относительно полно ориентируется в материале и отвечает без затруднени й при контроле знаний. Допускает незначитель ное количество ошибок. Способен к выполнени ю сложных заданий.	На зачете студент свободно ориентирует ся в материале и отвечает без затруднени й. Способен к выполнени ю сложных заданий, постановке целей и вы- боре путей их реализации.	<i>Зачет</i>
	Тема курсового проекта не раскрыта, обнаружив ается существен ное непониман ие проблемы исследован ия	Имеются существенн ые отступления от требований к выполнени ю курсового проекта. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании; отсутствуют выводы	Основные требования курсового проекта выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовате льность в суждениях; не выдержан объём курсового проекта; имеются упущения в оформлении	Выполнены все требования к написанию курсового проекта: обозначена проблема и обоснована её актуальност ь; сделан анализ различных точек зрения на рассматрива емую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулиро ваны выводы, тема	<i>Курсовой проект</i>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочн ое средство
	неудовлетвор ительно (минимальны й)	удовлетворит ельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
				раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлени ю	

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

ПКС-2.1. Применяет методы и технические средства для расчета показателей функционирова ния технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства; ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов	На экзамене студент до- пускает значительн ые ошибки и обнаружив ает лишь начальную степень ориентаци и в материале.	Уровень студента недостаточн о высок. Допускаютс я ошибки и затруднения при изложении материала.	Студент относительн о полно ориентирует ся в материале и отвечает без затруднений при контроле знаний. Допускает незначитель ное количество ошибок. Способен к выполнени ю сложных заданий.	На экзамене студент свободно ориентирует ся в материале и отвечает без затруднений . Способен к выполнени ю сложных заданий, постановке целей и вы- боре путей их реализации.	Экзамен.
--	---	---	--	---	----------

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
электросетевого хозяйства; ПКС-2.3. Демонстрирует понимание работы технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства.	От 40 до 60 %. Необходима значительная дальнейшая работа для успешного прохождения теста	От 60 до 80 %. Выполнение теста удовлетворяет минимальным критериям	От 80 до 90 %. В целом правильная работа с определённым количеством ошибок	От 90 до 100 %. Отличное выполнение теста с незначительным количеством ошибок	<i>Тесты</i>
	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.	<i>Реферат</i>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочн ое средство
	неудовлетвор ительно (минимальны й)	удовлетворит ельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	В ходе работы и в отчете обнаружил ись в совокупно сти все недостатки , отмеченны е в требования х к оценке «удовлетво рительно», а также: 1) работа выполнена не полностью , 2) отчёт выполнен небрежно, 3) имеются грубые ошибки не позволяю щие сделать правильны е выводы.	Работа полностью выполнена с допустимым и погрешност ями: 1) более чем на 2 вопроса получены не верные ответы, 2) получены результаты с большой погрешност ью, но позволяющи е сделать правильные выводы, 3) в отчете было допущено не более 2 ошибок (в записи единиц измерения, в вычисления х, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешност ей и т.д.).	Студент растерялся и не ответил на 2 вопроса при защите. Недочеты, описки и негрубые ошибки в содержании при безупречно м ответе на все вопросы также оцениваютс я в четыре бал-ла.	Работа выполнена полностью без погрешност ей и замечаний.	<i>Задания лабораторных и практических работ; защита отчётов</i>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочн ое средство
	неудовлетвор ительно (минимальны й)	удовлетворит ельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	На зачете студент до-пускает значительные ошибки и обнаружив ает лишь начальную степень ориентаци и в материале.	Уровень студента недостаточн о высок. Допускаютс я ошибки и затруднения при изложении материала.	Студент относительн о полно ориентирует ся в материале и отвечает без затруднений при контроле знаний. Допускает незначитель ное количество ошибок. Способен к выполнени ю сложных заданий.	На зачете студент свободно ориентирует ся в материале и отвечает без затруднений . Способен к выполнени ю сложных заданий, постановке целей и вы- боре путей их реализации.	<i>Зачет</i>
	Тема курсового проекта не раскрыта, обнаружив ается существен ное непониман ие проблемы исследован ия	Имеются существенн ые отступления от требований к выполнени ю курсового проекта. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании; отсутствуют выводы	Основные требования курсового проекта выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовате льность в суждениях; не выдержан объём курсового проекта; имеются упущения в оформлении	Выполнены все требования к написанию курсового проекта: обозначена проблема и обоснована её актуальност ь; сделан анализ различных точек зрения на рассматрива емую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулиро ваны выводы, тема	<i>Курсовой проект</i>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочн ое средство
	неудовлетвор ительно (минимальны й)	удовлетворит ельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
				раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлени ю	

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

Пример задания лабораторной работы.

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 № 4. 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.

Примеры теста

№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?

- 1 ☒ Скорости вращения ротора генератора на электростанции

- 2 ☐ Тока возбуждения ротора генератора на электростанции
- 3 ☐ Мощности генератора на электростанции
- 4 ☐ Напряжения возбуждения ротора генератора на электростанции

№3 (1)

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

- 1 ☒ Правила устройства электроустановок
- 2 ☐ Строительные нормы и правила
- 3 ☐ Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
- 4 ☐ Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации

№4 (1)

Сопоставить в каком случае, какая схема применяется:

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

Отв: 1 2 3 4
т:

№6 (1)

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

Отв: коэффициент мощности (без учета регистра)
т:

№7 (1)

Ответьте на вопрос: какая схема изображена на рисунке?

- 1 ☒ радиальная

- 2 ☐ магистральная
- 3 ☐ смешанная
- 4 ☐ радиально-магистральная

№8 (1)

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

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

Отве 1 2 3 4
т:

№9 (1)

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

Отве заземление (без учета регистра)
т:

№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.

Отве Число [5]
т:

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
- . Оценка технического состояния электрических сетей
- . Обоснование оптимального варианта электроснабжения
- . Автоматическое регулирование напряжения
5. Автоматическое включение резерва
6. Автоматизация резервных электростанций
- . Автоматизация компенсационной реактивной мощности
- . Падение и потеря напряжения в сетях переменного тока
- . Показатели качества электрической энергии
0. Механический расчет линий электропередач
1. Дизельные электрические станции
2. Гидравлические электрические станции
3. Тепловые электрические станции
4. Атомные электрические станции
5. Противоаварийная автоматика
6. Состояние и перспективы развития электроэнергетического оборудования
7. Электрические сети с изолированной и заземленной нейтралью
8. Регулирование напряжения силового трансформатора
9. Принцип работы и конструкция силового трансформатора
0. Компенсация реактивной мощности в электросетях производственных потребителей
1. Компенсация реактивной мощности в сетях коммунально-бытовых потребителей
2. Защита распределительных устройств 6-110 кВ от грозовых перенапряжений

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. Безмаслянные 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.

Вопросы к зачету

1. Построение графика отклонений напряжения
2. Автоматическое повторное включение
3. Определение потерь напряжения в сетях переменного тока
4. Релейная защита генераторов. Схемы АРВ и АГП
5. Особенности производства и распределение электрической энергии
6. Порядок расчета токов к.з.
7. Качество электроэнергии
8. Защита электроустановок от прямых ударов молнии
9. Надежность электроснабжения
10. Конструкция и принцип действия трубчатых разрядников
11. Особенности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей
12. Конструкция и принцип действия вентильных разрядников
13. Методика расчета электрических нагрузок
14. Электрическая дуга постоянного и переменного тока
15. Графики электрических нагрузок
16. Способы гашения электрической дуги
17. Определение расчетной нагрузки по графику нагрузки
18. Проходные и опорные изоляторы
19. Определение расчетной нагрузки для жилых домов
20. Высоковольтные предохранители
21. Определение расчетной нагрузки методом коэффициента одновременности
22. Автоматические воздушные выключатели
23. Определение расчетной нагрузки методом эффективного числа

Структура курсового проекта

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.

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.

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 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

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

Опубликованные методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений и навыков: Оськин С.В. Методические рекомендации по процедуре оценивания знаний, навыков, умений и опыта деятельности, на этапах формирования компетенций.- КубГАУ.- Краснодар, 2014.- 34 с. —

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

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).

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос на практических и семинарских занятиях;
- проверка выполнения письменных заданий;
- защита лабораторных работ;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- контроль посещения студентами лекций, практических, семинарских и лабораторных работ.

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

Реферат - письменный доклад или выступление по выбранной теме. Отличительной особенностью данного вида работ является сбор информации из нескольких источников и четко структурированный на выходе материал. Критерием 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.

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 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.

Критерии оценки на зачете:

Назначение зачета состоит в том, что он является завершающим этапом в изучении дисциплины (или модуля), когда каждый студент должен отчитаться об усвоении материала, предусмотренного программой по этой дисциплине.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине.

В преддверии зачета преподаватель проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают тексты лекций, конспекты, составленные в ходе подготовки к семинарам, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу.

Такая методика позволяет систематизированные знания.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося.

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.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Пособие к курсовому и дипломному проектированию электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных и городских объектов: Учебное пособие / Сибикин Ю.Д. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-91134-977-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/486376>

2. Шлейников, В.Б. Курсовое проектирование по электроснабжению : учебное пособие / В.Б. Шлейников. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 104 с. — ISBN

978-5-7410-1804-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110603>

3. Электроснабжение : учебное пособие для бакалавров направления 35.03.06 - «Агроинженерия» профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» очной и заочной форм обучения / составители В. В. Картавцев, Е. А. Извеков. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 143 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72845.html>

4. Электроснабжение сельского хозяйства: Практикум / Янукович Г.И., Протосовицкий И.В., Зеленкевич А.И. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 516 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010297-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/483152>

Дополнительная учебная литература

1. Боцман, В.В. Электроснабжение : 2019-08-27 / В.В. Боцман. — Белгород : БелГСХА им. В.Я. Горина, 2019. — 144 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123352>

2. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению: Справочник / Шеховцов В.П., - 3-е изд. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 136 с.: 60х90 1/16. - (Профессиональное образование) (Обложка) ISBN 978-5-91134-923-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/536570>

3. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 354 с. - ISBN 978-5-7638-2973-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508079>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znaniy.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19
			17.07.2020 16.01.2021	Договор 4517 ЭБС от 03.07.20

			17.01.21 16.07.21	Договор 4943 ЭБС от 23.12.20
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021 13.01.21 12.01.22	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19 Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отд. контракты на ветеринарию и технологию перераб.) Контракт № 512 от 23.12.20.
3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020 12.05.2020 11.11.2020 12.11.2020 11.05.2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20

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:

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

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Система тестирования ИНДИГО	Корпоративный ключ
3.	AutoCAD	сетевая лицензия до версии 2012, Корпоративный ключ
4.	MS Office Standart 2010	Корпоративный ключ № 5/2012 от 12.03.2012,
5.	MS Office Standart 2013	Корпоративный ключ №17к-201403 от 25 марта 2014г.
6.	Microsoft Visual Studio 2008-2015	по программе Microsoft Imagine Premium , Персональный ключ, б/н от 22.06.17.
7.	MS Project Professional 2016	по программе Microsoft Imagine Premium, Персональный ключ, б/н от 22.06.17.
8.	MS Visio 2007-2016	по программе Microsoft Imagine Premium, Персональный ключ, б/н от 22.06.17
9.	MS Access 2010-2016	по программе Microsoft Imagine Premium, Персональный ключ, б/н от 22.06.17.
10.	MS Windows XP, 7 pro	Корпоративный ключ №187 от 24.08.2011
11.	Dr. Web	Серийный номер, б/н от 28.06.17
12.	Photoshop CS6	Персональный ключ №954 от 18.01.2013
13.	ABBYY FineReader 14	Сетевая лицензия, 208 от 27.07.17.
14.	eAuthor CBT 3.3	ГМЛ-Л-15/01-699 от 16.01.15

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

12. Материально-техническое обеспечение 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
	Психология и педагогика	<i>Помещение №221 ГУК, площадь — 101 м²; посадочных мест 95, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель) , в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i>	<i>350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание главного учебного корпуса</i>
	Психология и педагогика	<i>114 300 учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных</i>	<i>350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание корпуса зооинженерного факультета</i>

	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	
--	--	--

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
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.
<i>С нарушением слуха</i>	– 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.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	– 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

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную 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, 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 плоскпечатную 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).

**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.