

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Система электроснабжения предприятий»
Б1.О.33	Кафедра «Электрооборудование и автоматизация технологических процессов»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины

**Система электроснабжения предприятий**

Направление подготовки  
**35.03.06 Агроинженерия**

Профиль программы  
**Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень подготовки  
**бакалавриат**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Дата, № протокола</i>
<b>Разработал:</b>	<i>Доцент, канд. пед. наук</i>	<i>Макеева В.В.</i>	
<b>Согласовали:</b>	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	<i>11 мая 2023г. № 8</i>
<b>Утвердил:</b>	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>Юсупов М.Л.</i>	<i>15 мая 2023г. № 91</i>
<b>Версия: 3.0</b>		КЭ:1   УЭ №__	<b>Стр. 1 из 15</b>



## СОДЕРЖАНИЕ

- Введение
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
  2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
  3. Объем дисциплины и виды учебной работы
  4. Содержание дисциплины
    - 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
    - 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин
    - 4.3. Детализация самостоятельной работы
  5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
  6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
  7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
  9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
  10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
  11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
  12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



## Введение

Дисциплина «Система электроснабжения предприятий» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

### 1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

**Цель** изучения дисциплины состоит в получении студентами знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем.

**Задачей** дисциплины является изучение физических основ формирования режимов электропотребления, освоение основных методов расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных нагрузок, показателей качества электроснабжения, изучение методов достижения заданного уровня надежности оборудования и систем электроснабжения.

Дисциплина относится к **обязательным дисциплинам блока Б1 «Дисциплины»**. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов). Изучается в 7 семестре. Форма промежуточной аттестации – курсовой проект, экзамен.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности. Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Система электроснабжения предприятий» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Система электроснабжения предприятий» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Общая энергетика», «Гидравлика», «Теплотехника», «Техническая механика», «Теоретические основы электротехники», «Общая электротехника», «Электропривод», «Электрические машины», «Ремонт и эксплуатация оборудования» и др.

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Материально-техническое обеспечение инженерных систем», «Экономическое обоснование инженерно-технических решений», «Автоматизация технологических процессов в АПК», «Роботизация технологических процессов в АПК», государственная итоговая аттестация.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-5 способность осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве



## Планируемые результаты освоения компетенций и их индикаторы

Шифр и содержание компетенции	Планируемые результаты освоения компетенций в рамках дисциплины
ПК-5: способность осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знает: физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств;
	Умеет: рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения; составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности
	Владеет: навыками практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий (Профессиональный стандарт «**Специалист в области механизации сельского хозяйства**» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 2 сентября 2020 г. № 555н):

**Трудовая функция: «Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации».**

**Трудовые действия:**

- Сбор исходных материалов, необходимых для разработки планов механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники



### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1 – Трудоёмкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов <b>очное</b>	Очная форма обучения	Всего часов <b>заочное</b>	Заочная форма обучения	
		Курс/семестр		Курс/семестр	
		4/7		5/9	5/10
1	2	3	4	5	6
Контактная работа* (всего)	77,35	77,35	28,35	20	19,7
В том числе:					
Лекции	28	28	10	10	
Практические занятия (ПЗ)	36	36	14	10	4
Лабораторные работы (ЛР)					
Групповые консультации	12	12	3	2	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,35	0,35	0,35		0,35
Курсовой проект (защита)	1	1	1		1
Самостоятельная работа (всего)	138,65	138,65	187,65	122	65,65
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	216	216	216	144	72
<i>Зач.ед.</i>	6	6	6	4	2
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен		экзамен

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

### 4. Содержание дисциплины

Электрические линии и сети: электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей; устройство наружных и внутренних электрических сетей, их расчет; регулирование напряжения в электрических сетях; механический расчет воздушных линий. Токи короткого замыкания, высоковольтная аппаратура, релейная защита, трансформаторные подстанции: токи короткого замыкания и замыкания на землю; перенапряжения и защита от них; электрическая аппаратура; релейная защита и автоматизация; сельские трансформаторные подстанции; сельские электростанции; технико-экономические показатели установок сельского электроснабжения; проектирование систем электроснабжения; монтаж, эксплуатация и ремонт сельских электрических сетей.

**4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий****4.1.1. Очная форма обучения**

Таблица 2 – Модули (разделы) дисциплины и виды занятий для очной формы обучения

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	Конс.	ППА	КП	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Электрические линии и сети: электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей.	8	6		2			30	46
2.	Трансформаторные подстанции. Электрическая аппаратура	8	6		2			30	46
3.	Проектирование систем электроснабжения.	6	18		6		1	70	101
4.	Монтаж, эксплуатация и ремонт сельских электрических сетей	6	6		2	0,35		8,65	23
	Итого	28	36		12	0,35	1	138,65	216

**4.1.1. Заочная форма обучения**

Таблица 2 – Модули (разделы) дисциплины и виды занятий для очной формы обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	Конс.	ППА	КП	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Электрические линии и сети: электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей.	2	4					40	46
2.	Трансформаторные подстанции. Электрическая аппаратура	4	4		1			37	46
3.	Проектирование систем электроснабжения.	2	4		2		1	92	101
4.	Монтаж, эксплуатация и ремонт сельских электрических сетей	2	2			0,35		18,65	23
	Итого	10	14		3	0,35	1	187,65	216



#### 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины

Таблица 4 –Содержание модулей дисциплины для очной формы обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)	Формы контроля
1	2	3	4	5	6
1.	Электрические линии и сети: электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей.	Устройство наружных и внутренних электрических сетей, их расчет; регулирование напряжения в электрических сетях; механический расчет воздушных линий. Токи короткого замыкания, высоковольтная аппаратура, релейная защита.	46	ПК - 5	Устный опрос
2.	Трансформаторные подстанции. Электрическая аппаратура	Трансформаторные подстанции; токи короткого замыкания и замыкания на землю; перенапряжения и защита от них; электрическая аппаратура; релейная защита и автоматизация.	46	ПК - 5	Устный опрос
3.	Проектирование систем электроснабжения.	Сельские трансформаторные подстанции; сельские электростанции; технико-экономические показатели установок сельского электроснабжения. Проектирование систем электроснабжения	101	ПК - 5	Устный опрос, защита КП
4.	Монтаж, эксплуатация и ремонт сельских электрических сетей	Конструктивные схемы и назначение основных элементов трансформатора. Эксплуатация трансформаторного масла. Режимы работы трансформатора. Включение трансформаторов после монтажа и ремонта	23	ПК - 5	Устный опрос

**4.3. Детализация самостоятельной работы**

Таблица 5 – Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	Электрические линии и сети: электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей.	Самостоятельное изучение учебного материала; подготовка к экзамену	30	40
2.	Трансформаторные подстанции. Электрическая аппаратура	Самостоятельное изучение учебного материала; подготовка к экзамену	30	37
3.	Проектирование систем электроснабжения.	Самостоятельное изучение учебного материала; курсовое проектирование; подготовка к экзамену	70	92
4.	Монтаж, эксплуатация и ремонт сельских электрических сетей	Самостоятельное изучение учебного материала; подготовка к экзамену	8,65	18,65
		Всего часов	138,65	187,65

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1). Методические указания по дисциплине «Система электроснабжения предприятий» для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиля «Электрооборудование и электротехнологии»: учебно-методическое пособие/сост. Т.Б. Попова, В.В. Макеева – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2022 – 8 с.

2). Система электроснабжения предприятий. Методические указания по курсовому проектированию для студентов очной и заочной форм обучения по направления подготовки «Агроинженерия» профиля «Электрооборудование и электротехнологии»: учебно-методическое пособие/сост. Т.Б. Попова, В.В. Макеева – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2022. – 12 с.

**6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

В конце 7 семестра проводится экзамен

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов





представлены в балльно-рейтинговой системе.

Таблица 6  
Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине  
«Система электроснабжения предприятий»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

1. Быстрицкий, Г. Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы : учебное пособие для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08404-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512924>
2. Бовтрикова, Е. В. Электроснабжение потребителей : учебно-методическое пособие / Е. В. Бовтрикова. — Сочи : РосНОУ, 2020. — 241 с. — ISBN 978-5-89789-166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162127>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве : учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-3114-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130498>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) дополнительная литература

1. Электроснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров направления 35.03.06 - «Агроинженерия» профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» очной и заочной форм обучения / сост. В. В. Картавцев, Е. А. Извеков. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 143 с. — 2227-8397. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72845.html>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения : учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-9036-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.



- URL: <https://e.lanbook.com/book/183737> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Климova, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для вузов / Г. Н. Климova. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00510-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490263>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  4. Никитенко, Г.В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Дипломное проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Никитенко, Е.В. Коноплев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108460>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  5. Сопов, В. И. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 400 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04833-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492088>
  6. Сопов, В. И. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04835-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492912>

#### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

##### а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
  - ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
  - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://urait.ru/>;
  - ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
  - ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «Polpred.com».

##### б) Информационные справочные системы:

- Справочные правовая система «Консультант Плюс».
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

##### в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

##### д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>

- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и

метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС

<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>



- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>
- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>
- база данных по электрическим сетям и электрооборудованию «ONLINE ELECTRIC» <https://online-electric.ru/dbase.php>



## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине в ситуации, при которой аудиторное обучение заменяется обучением с использованием ЭО и ДОТ.

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

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (PowerPoint); видеоматериалы различных интернет-ресурсов; осуществляется выход на профессиональные сайты.

### Программное обеспечение:

–Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).

–Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).

–Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).

–Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г.



–Учебный комплект КОМПАС-3DV15 на 50 мест, сублицензионный договор №642 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 04 декабря 2014 года, лицензия бессрочная.

- Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
- Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3

**Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине****Таблица 11**

Наименование специализированных аудиторий	Перечень оборудования	Примечание
1	2	3
<b>Лекционные и практические занятия</b>		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, переносная или стационарная мультимедийная установка (проектор, компьютер, экран)	Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 years Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. Учебный комплект КОМПАС-3DV15 на 50 мест, сублицензионный договор №642 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 04 декабря 2014 года, лицензия



		бессрочная. Система дистанционного обучения на платформе Moodle. Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3
<b>Самостоятельная работа</b>		
Помещение для самостоятельной работы: аудитория 5220  Читальный зал № 5207	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья.  Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в интернет	Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 years Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. Учебный комплект КОМПАС-3DV15 на 50 мест, сублицензионный договор №642 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 04 декабря 2014 года, лицензия бессрочная. Система дистанционного обучения на платформе Moodle. Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3

## 12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:



- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета);
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по учебной дисциплине**  
**Б1.О.33 «Система электроснабжения предприятий»**  
**35.03.06 «Агроинженерия»**  
**Профиль «Электрооборудование и электротехнологии»**

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ  
 В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины			
		1	2	3	4
ПК-5	способность осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	+	+	+	+

**2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ  
 НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

*2.1 Текущий контроль*

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ПК-5	Знать: современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов,	1-6	Знать: физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств;	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, курсовой проект	3.2, 3.3	3.2, 3.3	3.2, 3.3



<p>непосредственно связанных с биологическими объектами</p>							
<p>Уметь: использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p>	<p>1-6</p>	<p>Уметь: рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электрообеспечения; составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности;</p>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, курсовой проект</p>	<p>3.2, 3.3</p>	<p>3.2, 3.3</p>	<p>3.2, 3.3</p>
<p>Владеть: современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p>	<p>1-6</p>	<p>Владеть: навыками практического выбора параметров оборудования систем электрообеспечения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электрообеспечения объектов различного назначения.</p>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, курсовой проект</p>	<p>3.2, 3.3</p>	<p>3.2, 3.3</p>	<p>3.2, 3.3</p>

## 2.2. Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ПК-5	Знать: современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Устный опрос на экзамене	3.1		
	Уметь: использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Устный опрос на экзамене	3.1		
	Владеть: современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Устный опрос на экзамене	3.1		

## 2.3 Критерии оценки на экзамене

Уровень	Критерии
Повышенный уровень «отлично»	Обучающийся показал прочные знания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, умение использовать современные методы монтажа и наладки машин, поддержа-

	ния режимов их работы, владеет методами и практическими приемами расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом
Базовый уровень «хорошо»	Обучающийся показал знания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, умение использовать основные методы монтажа и наладки машин, поддержания режимов их работы, владеет основными методами и практическими приемами расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом
Пороговый уровень «удовлетворительно»	Обучающийся продемонстрировал знания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов с проблемами, умение использовать основные методы монтажа и наладки машин, поддержания режимов их работы, владеет основными методами и некоторыми практическими приемами расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом
Компетенция не сформирована «неудовлетворительно»	Обучающийся не показал знания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, умение использовать основные методы монтажа и наладки машин, поддержания режимов их работы, не владеет основными методами и практическими приемами расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом

#### 2.4 Критерии оценки курсового проекта

Уровень	Критерии
Отлично Повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов
Хорошо Базовый уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные в курсовом проекте, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов
Удовлетворительно Пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных заданиями на курсовой проект, знакомство с рекомендованной справочной литературой

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

#### 3.1 Контрольные вопросы к экзамену

1. Понятие системы электроснабжения
2. Характерные особенности систем электроснабжения предприятий агропромышленного комплекса;
3. Основные типы электроприемников и режимы их работы;

4. Методы расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных значений нагрузок;
5. Режимы электропотребления в системах электроснабжения различного назначения;
6. Качество электроэнергии в системах электроснабжения;
7. Методы анализа надежности в системах электроснабжения.
8. Устройство наружных электрических сетей. Провода и кабели. Изоляторы воздушных линий. Виды опор воздушных линий.
9. Расчет электрических сетей по экономическим показателям. Приведенные затраты на передачу электрической энергии.
10. Потери электрической энергии в линиях и трансформаторах. Влияние коэффициента мощности нагрузки на потери электрической энергии.
11. Выбор проводов по экономической плотности тока и экономическим интервалам. Выбор сечений проводов по минимуму расхода металла.
12. Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву. Нагревание проводов и кабелей током нагрузки
13. Расчет электрических сетей по допустимой потере напряжения.
14. Перенапряжения и защита от них
15. Электрическая аппаратура
16. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения. Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие наиболее экономичный режим по реактивной мощности.

### **3.2 Вопросы для текущего контроля**

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 эл. Энергетике
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 эл. сетей различных напряжений
20. Замыкание на землю в сетях с изолированной нейтралью
21. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву
22. Проверка эл. аппаратуры на термическую и эл. динамическую 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 эл. установок 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

Пример задания в тестовой форме

1. .... - значительное превышение рабочего напряжения в электрической цепи
  - + перенапряжение
- 2 При коммутациях цепей, аварийных и несимметричных режимах работы, резонансных явлениях в электрических сетях возникают ... перенапряжения
  - атмосферные
  - + внутренние
  - внешние
  - индуктированные
- 3 Отношение амплитуды перенапряжения к амплитуде наибольшего фазного рабочего напряжения называется ... перенапряжения
  - + кратностью
- 4 Внутренние перенапряжения по отношению к амплитуде наибольшего фазного рабочего напряжения могут иметь кратность равную ...
  - 1,2-1,4
  - + 1,2-4
  - 2-3
  - 3-4
- 5 В результате удара молнии в электроустановку или вблизи нее в электрических сетях возникают ... перенапряжения
  - + грозовые
- 6 ... - устройство, предназначенное для защиты от прямых ударов молнии
  - + молниеотвод
7. Для грозозащиты зданий и сооружений от прямых ударов молнии применяются ... молниеотводы
  - + стержневые
- 8 Для грозозащиты воздушных линий электропередачи от прямых ударов

молнии применяются ... молниеотводы

+ тросовые

9 ... - пространство около молниеотвода, вероятность поражения которого молнией не превышает заданных значений

+ зона защиты молниеотвода

10. ... разрядники являются основными аппаратами грозозащиты воздушных линий электропередачи

+ трубчатые

### **3.3 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 свиноматочником 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

### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.