

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.06.2023 20:22:07
Уникальный программный ключ:
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab625589

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**

УТВЕРЖДАЮ



Декан инженерного факультета

 С.В. Стребков

« 22 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Проектирование систем электрификации»
направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия,
профиль: «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация – «бакалавр»

Майский, 2023


Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. №813;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 № 245;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 2 сентября 2020 года № 555н;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия профиль Электрооборудование и электротехнологии, квалификация – бакалавр.

Составители: профессор кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК, д.т.н. Вендин Сергей Владимирович.

Рассмотрена на заседании выпускающей кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК
«05» апреля 2023 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Вендин С.В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  Соловьёв С.В.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины - освоение устройства и работы электрооборудования сельскохозяйственных машин и установок, а также систем автоматического управления ими.

Задачи изучения дисциплины - изучение студентами основ проектирование систем электрификаций.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Проектирование систем электрификации» является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.03.02).

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

<p>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основы энергетики; - теплотехника; - физика; - электрические машины; - электропривод.
<p>Требования к предварительной подготовке обучающихся</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ основные физические величины, необходимые для описания процессов, протекающих в электротехнологических установках;; ➤ принципы работы электрических машин и установок для различных технологических процессов с.-х. производства <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ применять методы математического аппарата; <p>владеть:</p> <p>базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике.</p>

III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПК-1.3. Определяет источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	<p>Знать: технические характеристики и конструктивные особенности технологического, энергетического и электротехнического оборудования систем электрификации сельскохозяйственного производства.</p> <p>Уметь: определять оптимальный состав технологического, энергетического и электротехнического оборудования для систем электрификации сельскохозяйственного производства.</p> <p>Владеть: навыками составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности систем электрификации сельскохозяйственного производства.</p>
ПК-2	Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства	ПК-2.2. Производит расчеты при проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства	<p>Знать: основные методики расчета и выбора технологического, энергетического и электротехнического оборудования для систем электрификации и автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства</p> <p>Уметь: производить расчет и выбор технологического, энергетического и электротехнического оборудования для систем электрификации и автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства</p> <p>Владеть: навыками расчета и выбора технологического, энергетического и электротехнического оборудования при проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства</p>

IV СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)		
Семестр изучения дисциплины	5	5
Общая трудоемкость, всего, час	108.00	108.00
<i>зачетные единицы</i>	3.00	3.00
1. Контактная работа		
1.1. Контактная аудиторная работа (всего)	54.00	21.50
В том числе:		
Лекции (<i>Лек</i>)	18.00	4.00
Лабораторные занятия (<i>Лаб</i>)	0.00	4.00
Практические занятия (<i>Пр</i>)	36.00	4.00
Установочные занятия (<i>УЗ</i>)	0.00	2.00
Предэкзаменационные консультации (<i>Конс</i>)	0.00	0.00
Текущие консультации (<i>ТК</i>)	0.00	7.50
1.2. Промежуточная аттестация		
Зачет (<i>КЗ</i>)	0.25	0.25
Экзамен (<i>КЭ</i>)	0.00	0.00
Выполнение курсовой работы (проекта) (<i>КНР</i>)	0.00	0.00
Выполнение контрольной работы (<i>ККН</i>)	0.00	0.00
1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)	18.00	4.00
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35.75	82.25
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	5.01	2.47
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	9.65	3.29
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	15.02	61.69
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата (контрольной работы)	1.43	13.16
Подготовка к зачету	4.65	1.65

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
Модуль №1 «Основы проектирования систем электрификации в сельскохозяйственном производстве»	30.00	6.00	12.00	12.00	31.50	1.50	3.00	27.00
1.1 Подготовительные работы и организация проектирования воздушно- кабельных линий	3.00	1.00	0.00	2.00	4.80	0.30	0.00	4.50
1.2 Виды энергии, их соотношения	5.00	1.00	2.00	2.00	5.30	0.30	0.50	4.50
1.3 Характеристика первичных и вторичных двигателей	5.00	1.00	2.00	2.00	5.30	0.30	0.50	4.50
1.4 Области применения и конструкции трансформаторов. Режимы работы и схемы трансформаторов.	5.00	1.00	2.00	2.00	5.20	0.20	0.50	4.50
1.5 Силовые трансформаторы их расчет и установка. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы.	5.00	1.00	2.00	2.00	5.20	0.20	0.50	4.50
1.6 Трансформаторы специального назначения.	5.00	1.00	2.00	2.00	5.20	0.20	0.50	4.50
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2.00		2.00		0.50		0.50	
Модуль 2. «Проектирование электрических машин электровентиляторов и электрокалориферов»	30.00	6.00	12.00	12.00	31.50	1.50	3.00	27.00
2.1 Синхронные генераторы трехфазного тока. Параметры синхронных машин, режимы работы область применения	3.00	1.00	0.00	2.00	4.80	0.30	0.00	4.50
2.2 Синхронные генераторы трехфазного тока. Параметры синхронных машин, режимы работы область применения	5.00	1.00	2.00	2.00	5.30	0.30	0.50	4.50
2.3 Расчет электрических вентиляторов и электрических калориферов.	5.00	1.00	2.00	2.00	5.30	0.30	0.50	4.50
2.4 Преобразование энергии в механическую и электрическую.	5.00	1.00	2.00	2.00	5.20	0.20	0.50	4.50
2.5 Принцип действия синхронных генераторов.	5.00	1.00	2.00	2.00	5.20	0.20	0.50	4.50
2.6 Расчет производительности и мощности электроустановок.	5.00	1.00	2.00	2.00	5.20	0.20	0.50	4.50
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2.00		2.00		0.50		0.50	
Модуль 3. «Аппаратура управления защиты и автоматизация»	29.75	6.00	12.00	11.75	31.25	1.00	2.00	28.25
3.1 Выбор параметров автоматического управления.	5.00	1.00	2.00	2.00	5.70	0.20	0.50	5.00
3.2 Конструкции и схемы. АСУ в сельском хозяйстве.	5.00	1.00	2.00	2.00	5.45	0.20	0.25	5.00
3.3 Системы электрического и автоматического управления процессами	5.00	1.00	2.00	2.00	5.45	0.20	0.25	5.00
3.4 Необходимость экологической экспертизы на этапах проектирования.	5.00	1.00	2.00	2.00	5.45	0.20	0.25	5.00
3.5 Проектирование систем электрификаций в соответствии с заданными параметрами	5.00	1.00	2.00	2.00	5.35	0.10	0.25	5.00
3.6 Гидроаккумулирующие и тепловые электростанции	2.75	1.00	0.00	1.75	3.35	0.10	0.00	3.25
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	2.00		2.00		0.50		0.50	

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			0.00				0.00	
<i>Текущие консультации</i>			0.00				7.50	
<i>Установочные занятия</i>			0.00				2.00	
<i>Курсовая работа</i>			0.00				0.00	
<i>Контрольная работа</i>			0.00				0.00	
<i>Промежуточная аттестация</i>			0.25				0.25	
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	54,25	18,00	36,00	-	21,75	4,00	8,00	-
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			18,00				4,00	
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			35,75				82,25	
<i>Общая трудоемкость</i>			108,00				108,00	

4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины
Модуль 1. «Основы проектирования систем электрификации в сельскохозяйственном производстве»
1.1 Подготовительные работы и организация проектирования воздушно- кабельных линий
1.2 Виды энергии, их соотношения
Солнечные коллекторы (СК) для прямого преобразования солнечного излучения в тепловую энергию в системах теплоснабжения для нагрева воздуха, воды и других жидкостей.
1.3 Характеристика первичных и вторичных двигателей
Определение механических характеристик синхронных СВГ в двигательных и тормозных режимах и в первичных и вторичных двигателях. Источники природной энергии первичных и зависимой вторичных двигателей.
1.4 Области применения и конструкции трансформаторов. Режимы работы и схемы трансформаторов.
Основные отличия силовых трансформаторов от автотрансформаторов. Использование твердого топлива, газа, мазута на тепловых электростанциях и в производстве.
1.5 Силовые трансформаторы их расчет и установка. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы.
Паровые турбины на тепловых и атомных электростанциях, их характеристики.
1.6 Трансформаторы специального назначения, электростанции
Транспортировка топлива до электростанций и др. потребителей, выгрузка и подача к котлам, дробление, удаление металла, характеристики топлива.
Требования к хранению каменного угля. Склады и безопасность к возгоранию.
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
Модуль 2. «Проектирование электрических машин электроклапанов и электрокалориферов»
2.1 Синхронные генераторы трехфазного тока. Параметры синхронных машин, режимы работы область применения.
Перспективы использования энергии в сельскохозяйственных процессах с учетом

климатических условий и экономической целесообразности. Расчет теплового баланса тепловых установок.
2.2 Синхронные генераторы трехфазного тока. Параметры синхронных машин, режимы работы область применения
Устройство и принцип действия синхронных машин для получения электроэнергии на электростанциях. Гибридные конструкции с использованием электрической и солнечной энергий.
2.3 Расчет электрических вентиляторов и электрических калориферов.
Расчет мощности электрических установок, структуры электроприводов, основные режимы их работы и электромеханические свойства.
2.4 Преобразование энергии в механическую и электрическую.
Принцип и конструкция устройств преобразование энергии в механическую и электрическую.
2.5 Принцип действия синхронных генераторов (СГ).
Принцип действия и конструкция синхронных генераторов.
2.6 Расчет производительности и мощности электроустановок.
Основные расчетные характеристики ветровых агрегатов.
Выбор и расчет электроприводов при использовании электроэнергии Исходные данные при расчетах выработки электроэнергии ветровыми агрегатами.
<i>Итоговое занятие по модулю2</i>
Модуль 3. «Аппаратура управления защиты и автоматизация»
3.1 Выбор параметров автоматического управления.
Характеристики автоматических устройств производственных процессов в сельском хозяйстве.
3.2 Конструкции и схемы. АСУ в сельском хозяйстве.
Установки для получения молочной продукции и экономические перспективы их производства.
3.3 Системы электрического и автоматического управления процессами
Автоматизация процессов доения и связь технических средств с животными.
3.4Необходимость экологической экспертизы на всех этапах процесса.
Защита окружающей среды и жизнеобеспечения при методах управления в животноводстве.
3.5 Проектирование систем электрификаций в соответствии с заданными параметрами
3.6 Гидроаккумулирующие и тепловые электростанции
Основные преимущества и недостатки гидроаккумулирующих и тепловых электростанций
<i>Итоговое занятие по модулю3</i>

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.зая	Самост. работа			
Всего по дисциплине		ПК-1.3:ПК-2.2	108	18	36	35.75	Зачет	51	100
I. Рубежный рейтинг							Сумма баллов за модули	31	60
Модуль №1 «Основы проектирования систем электрификации в сельскохозяйственном производстве»		ПК-1.3:ПК-2.2						10	20
1	1.1 Подготовительные работы и организация проектирования воздушно- кабельных линий		3.00	1.0 0	0.00	2.00	Контрольные вопросы		
2	1.2 Виды энергии, их соотношения		5.00	1.0 0	2.00	2.00	Контрольные вопросы		
3	1.3 Характеристика первичных и вторичных двигателей		5.00	1.0 0	2.00	2.00	Контрольные вопросы		
4	1.4 Области применения и конструкции трансформаторов. Режимы работы и схемы трансформаторов.		5.00	1.0 0	2.00	2.00	Контрольные вопросы		
5	1.5 Силовые трансформаторы их расчет и установка. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы.		5.00	1.0 0	2.00	2.00	Контрольные вопросы		
6	1.6 Трансформаторы специального назначения.		5.00	1.0 0	2.00	2.00	Контрольные вопросы		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			2.00		2.00		Тестирование по модулю		
Модуль 2. «Проектирование электрических машин электровентиляторов и электрокалориферов»		ПК-1.3:ПК-2.2						10	20
1	2.1 Синхронные генераторы трехфазного тока. Параметры синхронных машин, режимы работы область применения		3.00	1.0 0	0.00	2.00	Контрольные вопросы		
2	2.2 Синхронные генераторы		5.00	1.0	2.00	2.00	Контрольные		

	трехфазного тока. Параметры синхронных машин, режимы работы область применения			0			вопросы		
3	2.3 Расчет электрических вентиляторов и электрических калориферов.		5.00	1.0 0	2.00	2.00	Контрольные вопросы		
4	2.4 Преобразование энергии в механическую и электрическую.		5.00	1.0 0	2.00	2.00	Контрольные вопросы		
5	2.5 Принцип действия синхронных генераторов.		5.00	1.0 0	2.00	2.00	Контрольные вопросы		
6	2.6 Расчет производительности и мощности электроустановок.		5.00	1.0 0	2.00	2.00	Контрольные вопросы		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			2.00		2.00		Тестирование по модулю		
Модуль 3. «Аппаратура управления защиты и автоматизация»		ПК-1.3:ПК-2.2	29.75	6.0 0	12.00	11.75		11	20
1	3.1 Выбор параметров автоматического управления.		5.00	1.0 0	2.00	2.00	Контрольные вопросы		
2	3.2 Конструкции и схемы. АСУ в сельском хозяйстве.		5.00	1.0 0	2.00	2.00	Контрольные вопросы		
3	3.3 Системы электрического и автоматического управления процессами		5.00	1.0 0	2.00	2.00	Контрольные вопросы		
4	3.4 Необходимость экологической экспертизы на этапах проектирования.		5.00	1.0 0	2.00	2.00	Контрольные вопросы		
5	3.5 Проектирование систем электрификаций в соответствии с заданными параметрами		5.00	1.0 0	2.00	2.00	Контрольные вопросы		
6	3.6 Гидроаккумулирующие и тепловые электростанции		2.75	1.0 0	0.00	1.75	Контрольные вопросы		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3.			2.00		2.00		Тестирование по модулю		
II. Творческий рейтинг								2	5
III. Рейтинг личностных качеств								3	10
IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований								+	+
V. Промежуточная аттестация							Зачет	15	25

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5

Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Если форма контроля «зачет»:

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;

- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

VI УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

6.1.1. Епифанов А.П., Гуцинский А.Г., Малайчук Л.М. Электропривод в сельском хозяйстве: учебное пособие для вузов / А.П. Епифанов, А.Г. Гуцинский, Л.М. Малайчук - СПб.: Издательство «Лань», 2022.-224с.: <https://reader.lanbook.com/book/262475#4>

6.1.2. Моисеев, А. П. Светотехника и электротехнология: учебное пособие / А.П. Моисеев, А.В. Волгин, Л.А. Лягина – Саратовский ГАУ - Саратов, 2017. - 130 с.: <https://reader.lanbook.com/book/137520#2>

6.1.3. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения: учебное пособие [по направлению «Агроинженерия»] / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Лань, 2022. - 480 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211061>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Никитенко Г.В. Электропривод производственных механизмов: Учебное пособие.- 2-е изд., испр. и доп. / Г.В. Никитенко – СПб.: Издательство «Лань», 2022.-224с.: <https://reader.lanbook.com/book/211193#2>

6.2.2. Щербаков Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.А. Александров, А.Л. Дубов,-2-е изд., стер.-СПб: Лань, 2020.-392 с.: <https://reader.lanbook.com/book/130498#386>

6.2.3. Боцман, В. В. Светотехника и электротехнология : конспект лекций для студентов направления подготовки 35.03.06 - "Агроинженерия", профиль - "Электрооборудование и электротехнологии". квалификация - "Бакалавр" / В. В. Боцман ; Белгородский ГАУ. - Майский : Белгородский ГАУ, 2016. - 139 с.: <https://reader.lanbook.com/book/123351#2>

6.2.4. Хорольский В.Я. Эксплуатация электрооборудования: Учебник / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин.-5-е изд.. стер.- СПб.: Издательство «Лань», 2023.-268 с.: <https://reader.lanbook.com/book/306830#2>

6.2.5. Вендин С.В. Эксплуатация электрооборудования. Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине «Эксплуатация электрооборудования» для студентов по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и электротехнологии», квалификация бакалавр / С.В. Вендин, С.В. Соловьев.- Белгородд; Изд-во Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, 2021.-85 с.: <https://reader.lanbook.com/book/254909#2>

6.2.6. Гордеев, А. С. Моделирование в агроинженерии: учебник [по направлению «Агроинженерия»] / А. С. Гордеев. - СПб.: Лань, 2022. - 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211415>.

6.2.1. Периодические издания

1. Электротехнологии и электрооборудование в АПК. Теоретический и научно-практический журнал. – Режим доступа: <https://vestnik.viesh.ru/>
2. Агроинженерия. Научный журнал. – Режим доступа: <https://agroengineering.timacad.ru/jour>
3. Инновации в АПК: Проблемы и перспективы. Теоретический и научно-практический журнал. – Режим доступа: <https://bsaa.edu.ru/InfResource/magazine.php>
4. Электричество . Теоретический и научно-практический рецензируемый журнал. – Режим доступа: <https://etr1880.mpei.ru/index.php/electricity/index>
5. Сельскохозяйственные машины и технологии. Научно-теоретический рецензируемый журнал. – Режим доступа: <https://www.vimsmit.com/jour/index>
6. Техника и технологии в животноводстве. Научно-теоретический рецензируемый журнал. – Режим доступа: <http://imzhpro.ru/zhurnal>
7. Техника и оборудование для села. - Ежемесячный научно-производственный и информационно-аналитический журнал. – Режим доступа: <https://rosinformagrotech.ru/data/tos/o-zhurnale>
8. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. Научно-теоретический журнал. – Режим доступа: <https://www.vestnik-rsn.ru/vrsn>
9. Сельский механизатор - Ежемесячный научно-производственный журнал. - Режим доступа: <http://selmech.msk.ru/index.htm>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (<i>электронные приборы, электрические измерения</i>) и др.
Практические	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам

занятия	структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, практические занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, решение задач, выполнение тестовых заданий, курсовых работ, устным опросам, зачетам, экзаменам и пр.), консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами. Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения; обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные

надлежащим образом различные задания, он должен проверить правильность их оформления и выполнения, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, рефераты, задачи, кейсы, эссе и проч.). Их выполнение призвано привлечь внимание обучающихся к наиболее сложным, ключевым и дискуссионным аспектам изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

6.3.2 Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:
<http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/crop.php>

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
https://act.su	Каталог специализированной техники АСТ
https://www.agrobase.ru/catalog	Каталог сельскохозяйственной техники
https://rushoz.ru/selhoztehnika/	Сельскохозяйственная техника и оборудование, обзор моделей, технических характеристик и особенностей. Каталог
http://elibrary.ru/defaultx.asp	Научная электронная библиотека
https://mcx.gov.ru	Министерство сельского хозяйства РФ
http://www.ras.ru	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
https://grnti.ru/?p1=68&p2=85	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ): 68.85: Механизация и электрификация сельского хозяйства
http://www.cnshb.ru	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека
http://n-t.ru	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
https://rosinformagrotech.ru	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса»
http://www.technosphaera.ru/news/3640	RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов
http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Электротехника
http://www.electrik.org/	База данных «Электрик»
http://wmdow.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
http://www.cnshb.ru	Электронный каталог центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии)
http://www.eiectrolibrary.info	Электронная электротехническая библиотека
http://www.kodges.ru	Тексты книг по электротехническим дисциплинам в формате pdf для бесплатного перекачивания
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	

http://lib.belgau.edu.ru	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
http://ebs.rgazu.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
http://znanium.com	ЭБС «ZNANIUM.COM»
http://e.lanbook.com/books	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
http://www.garant.ru	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
http://www.consultant.ru	СПС Консультант Плюс: Версия Проф

6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий

По предмету «Проектирование систем электрификации» необходимо использовать электронный ресурс кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для преподавания дисциплины используются:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная техническими средствами обучения для представления учебной информации (специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, системный блок, аудиосистема, доска настенная, кафедра).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации «Лаборатория электротехники», оснащенная лабораторным оборудованием (лабораторные стенды по электротехнике, электроизмерительные приборы).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

7.1. Учебные аудитории, оборудование и технические средства обучения

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №22 Ул. Вавилова, 10	Специализированная мебель на 80 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, магнитно-маркерная 3-х эл. (90*120/240 см) белая, 2*3. Наглядное пособие:

	<p>стенд «Приборы для управления и автоматизации» Набор демонстрационного оборудования: проектор BenQ Mx507/1, экран Screen Media, системный блок i31/C2D5700/2048MB/500GB HDD Seagate/GF240 колонки 2,0 SVEN 120 акустическая система (черн.) (2x2,5)Вт, клавиатура б/п, мышь б/п Имеется система видеонаблюдения</p>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №11 Ул. Вавилова, 10	Специализированная мебель, доска, наглядные пособия, лабораторные стенды
Учебный полигон «Электроснабжение с.х. потребителей», (лаборатория альтернативной энергетики)	Комплект оборудования систем сельского электроснабжения (полигон), Ветровая электростанция Солнечная электростанция
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz/256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI

7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №22 Ул. Вавилова, 10	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №УТУЦ7873/2.1.22.1832 от 03.11.2022) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №11 (лаборатория электрических машин и электрооборудования) Ул. Вавилова, 10</p>	<p>год. MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №УТУЦ7873/2.1.22.1832 от 03.11.2022) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. nti-virus. Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №УТУЦ7873/2.1.22.1832 от 03.11.2022) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Valabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA</p>

7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 5547эбс/118 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 10.12.2021;
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;
- ЭБС «Лань», договор №74 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 08.10.2021;
- ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа

обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

IX. ПРИЛОЖЕНИЯ