

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитрий Николаевич Николаев  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.06.2022 05:56:28  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbfd

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

**Факультет энергетический  
Кафедра электроснабжения и электротехники**

Утверждаю  
Декан факультета



24 июля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ОД.4 Электротехника и электроника**

---

Направление подготовки **35.03.06 - Агроинженерия**  
Профиль **«Технический сервис в АПК»**

**Форма обучения: очная/заочная**  
**Уровень подготовки: бакалавриат**  
**Курс (семестр): 3 (6) / 3**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Электротехника и электроника» бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Агроинженерия».

Дисциплина состоит из тесно взаимосвязанных разделов, представляющих структурно-функциональную связь теории электрических цепей, электромагнитных устройств и основ электроники и электрических измерений. Последовательное и систематическое изучение дисциплины обеспечит знание основных законов электротехники, их взаимосвязь с принципами построения электрооборудования и основные принципы построения электронных и электроизмерительных приборов.

**Целями** освоения дисциплины «Электротехника и электроника» являются:

- овладение студентами действенными знаниями о сущности электромагнитных процессов в электротехнических и электронных устройствах, направленными на приобретение ими значимого опыта индивидуальной и совместной деятельности при решении задач, в том числе, с использованием электронных образовательных изданий и ресурсов;
- теоретическая и практическая подготовка бакалавров в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли грамотно выбирать необходимые электротехнические, электронные и электроизмерительные приборы и устройства;
- уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на модернизацию или разработку электронно-вычислительных комплексов и автоматизированных систем управления производственными процессами.

**Задачами** изучения дисциплины «Электротехника и электроника», соответствующими уровню **общекультурных компетенций**, являются:

- активизация самостоятельной познавательной деятельности студентов с использованием разнообразных источников информации, в том числе электронных образовательных изданий и ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- создание дидактических условий для самоорганизации и самоуправления (планирования профессиональной деятельности), ценностно-смыслового

самоопределения личности, осознания необходимости непрерывного самообразования;

- формирование ценностного отношения к электротехническим знаниям как к действенным, практико- и жизненно ориентированным;

- мотивация к повышению коммуникативной компетенции (развитию способностей к коммуникации в профессиональной сфере и к социальному взаимодействию);

- формирование ценностного отношения к общенаучным знаниям, согласованию их с собственными мировоззренческими взглядами;

- приобретение предметного опыта значимой для практики деятельности: от цели до получения полезного результата в процессе решения электротехнических задач;

- формирование умений применять теоретические знания в области электротехники и электроники для решения конкретных электротехнических задач программными средствами моделирования и анализа электронных средств.

**Задачами** изучения дисциплины «Электротехника и электроника», соответствующими уровню **профессиональных компетенций**, являются:

- усвоение основных понятий, явлений и законов электротехники и электроники, а также овладение основными методами анализа электротехнических и электронных устройств;

- формирование у студентов научного мышления, правильного понимания границ применимости различных электромагнитных законов, теорий, и владения методами оценки степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования на моделях электротехнических и электронных устройств;

- выработка у студентов владения инженерными приемами и навыками решения конкретных задач электротехники и электроники, которые помогут в дальнейшем в решении инженерных задач по выбранному профилю подготовки;

- выработка у студентов навыков: проведения экспериментальных исследований электромагнитных явлений, имеющих место в электротехнических цепях и электронных устройствах, как на натуральных стендах, так и при проведении вычислительных экспериментов на компьютере, а также владения методами оценки точности и применимости полученных результатов;

- выработка умений применять математические методы моделирования и анализа электронных устройств с использованием программных сред типа Multisim, Labview, Mahtcad, Matlab и других;
- создание у студентов достаточной подготовки в области электротехники и электроники, которая позволит в дальнейшем осуществить специализацию по выбранному профилю и направлению подготовки.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Общая электротехника и электроника входит в вариативную часть блока 1 учебного плана Б1.В.ОД.4.

*2.1 Перечень разделов дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения общей электротехники и электроники:*

Математика: линейная алгебра, теория функций комплексного переменного, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, интегральные преобразования Фурье и Лапласа.

Физика: механика (вращательное движение), электричество и магнетизм.

Информационные технологии: Вычислительные методы решения: систем линейных уравнений с вещественными и комплексными коэффициентами; дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков; операций с матрицами; простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет, умение использовать прикладное программное обеспечение, в частности: пакеты универсальных математических программ, текстовый процессор и редактор формул (для оформления отчетов).

*2.2 Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины:*

Удовлетворительное усвоение программ по указанным выше разделам математики, физики и информационным технологиям, владение персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

2.3 Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Метрология, стандартизация и сертификация; автоматика; электропривод и электрооборудование.

Знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины «Электротехника и электроника», являются необходимыми для изучения следующих дисциплин: «Возобновляемые источники энергии в АПК», «Электропривод и электрооборудование».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть знаниями, умениями и навыками в целях приобретения следующих компетенций:

Трудовое действие <sup>1</sup>	Наименование компетенции, необходимой для выполнения трудового действия (планируемые результаты освоения ОП)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
	ОПК – 2 - способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<b>В области знания и понимания (А)</b>
		Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин
		<b>В области интеллектуальных навыков (В)</b>
		Уметь: решать типовые задачи, с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин
		<b>В области практических умений (С)</b>
Владеть: способностью к использованию профессиональной		

<sup>1</sup> Указывается в соответствии с профессиональным стандартом (при наличии) или квалификационными требованиями. Трудовые действия указываются, как правило, для профессиональных компетенций в соответствии с видом профессиональной деятельности. Для общекультурных и общепрофессиональных компетенций трудовые действия указываются в случае их соответствия.

		деятельности основных законов естественнонаучных дисциплин
<b>Профессиональные компетенции</b>		
Анализ причин и продолжительности простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием	ПК – 3 - готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований	<b>В области знания и понимания (А)</b>
		<b>Знать:</b> методические и математические основы обработки и анализа экспериментальных данных в профессиональной деятельности
		<b>В области интеллектуальных навыков (В)</b>
		<b>Уметь:</b> выполнить типовые расчеты и произвести анализ результатов экспериментальных данных в профессиональной деятельности
		<b>В области практических умений (С)</b>
		<b>Владеть:</b> навыками выполнения расчетов и анализа результатов экспериментальных данных в профессиональной деятельности
Выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с подготовкой к работе, использованием по назначению, хранением, транспортированием, техническим обслуживанием, ремонтом сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения	ПК – 8 - готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	<b>В области знания и понимания (А)</b>
		<b>Знать:</b> техническую эксплуатацию машин и технологического оборудования в сельском хозяйстве
		<b>В области интеллектуальных навыков (В)</b>
		<b>Уметь:</b> высокоэффективно использовать машины и технологическое оборудование в сельском хозяйстве
		<b>В области практических умений (С)</b>
		<b>Владеть:</b> навыками по технической эксплуатации

		машин, технологического оборудования и электроустановок в профессиональной деятельности
--	--	---

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С  
УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА  
КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ  
(ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ  
РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов – 3 з.е.

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

**4.1.1. Очная форма обучения:** Семестр – 6, вид отчетности – экзамен (6 семестр).

Вид учебной работы	Всего	Семестр 6
	часы	часы
<b>Аудиторные занятия (АЗ) (всего), в том числе:</b>	36	36
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего), в том числе:</b>	36	36
Подготовка к лекциям	18	18
Выполнение индивидуальных заданий; Подготовка отчета по лабораторным работам и их защите	18	18
Подготовка и сдача экзамена	36	36

**4.1.2. Заочная форма обучения:** Курс – 3, вид отчетности – экзамен (3 курс).

Вид учебной работы	Всего	Семестр 8
	часы	часы
<b>Аудиторные занятия (АЗ) (всего), в том числе:</b>	12	12
Лекции (ЛК)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего), в том числе:</b>	60	60
Подготовка к лекциям	8	8
Выполнение индивидуальных заданий; Подготовка отчета по лабораторным работам и их защите	52	52
Подготовка и сдача экзамена	36	36



## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра (лекции)	Виды учебной работы по разделам, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Подготовка к экзамену	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа						
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторные работы (ЛР)	ВСЕГО	Выполнение индивидуальных заданий	Подготовка отчета по ЛР	Другие виды самостоятельной работы			
Раздел 1. Электрические и магнитные цепи		6		16	8	8	16	6	8	2	Защита ЛР (2,4,6,8) РГР (3,5,8) Тесты (7) Реферат (5)		
1.	Основные законы и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока		1-2	4	2	2	4	1,5	2	0,5			
2.	Электрические цепи синусоидального тока		3-5	4	2	2	4	1,5	2	0,5			
3.	Трехфазные цепи		6-7	4	2	2	4	1,5	2	0,5			
4.	Магнитные цепи		8	4	2	2	4	1,5	2	0,5	Защита ЛР (10,12,14,15) РГР (12,14) Тесты (11,15)		
Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины		6		8	6	6	12	2	6	4			
5.	Трансформаторы		9-10	4	4	4	7	1	2	4			
6.	Электрические машины		11-15	4	2	2	5	1	2	2	Защита ЛР (18,19) Тесты (18)		
Раздел 3. Основы электроники и электрические измерения		6		8	4	4	8	2	4	2			
7.	Основы аналоговой и цифровой электроники		16-17	4	2	2	4	0,5	2	1,5			
8.	Электрические измерения и приборы		18-19	4	2	2	4	1,5	2	0,5	Экзамен (6)		
				Всего:	36	18	18	36	10	18	8	36	108

### 5.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы по разделам, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)											
			Аудиторная работа				Самостоятельная работа				Подготовка к экзамену	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		
			Неделя семестра (лекции)	ВСЕГО	Лекции	Лабораторные работы (ЛР)	ВСЕГО	Выполнение индивидуальных заданий	Подготовка отчета по ЛР	Другие виды самостоятельной работы				
Раздел 1. Электрические и магнитные цепи		8		4	4				23	20	8	4	Защита ЛР (1,2) РГР (1,2) Тесты (2) Реферат (2)	
1.	Основные законы и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока		1	1	1				4		2			
2.	Электрические цепи синусоидального тока		1	1	1				6		2			
3.	Трехфазные цепи		2	1	1				7		2			
4.	Магнитные цепи		2	1	1				4		2			
Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины		8		2	2	4			29	20	4	2	Защита ЛР (3) РГР (3) Тесты (3)	
5.	Трансформаторы		3	1	1	2			12		2			
6.	Электрические машины		3	1	1	2			17		2			
Раздел 3. Основы электроники и электрические измерения		8		2	2				4	-		2	Защита ЛР (4) Тесты (4)	
7.	Основы аналоговой и цифровой электроники		4	1	1				2	-				
8.	Электрические измерения и приборы		4	1	1				2	-				
													Экзамен (5)	
			Всего:	12	8	4			60	40	12	8	36	108

## 5.2.1. Содержание лекций.

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
<b>РАЗДЕЛ 1</b>		
<b>Электрические и магнитные цепи</b>		
1.	Основные законы и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока	<p>1.1. Основные понятия, определения и законы электрических цепей.</p> <p>Элементы цепи и её топологические параметры. Схемы замещения источников питания и их взаимное преобразование. Законы Ома. Законы Кирхгофа. Классификация цепей. Баланс мощностей.</p> <p>1.2. Методы анализа линейных цепей постоянного тока. Эквивалентные преобразования участков цепи (последовательное, параллельное, смешанное, звезда-треугольник, треугольник-звезда). Метод законов Кирхгофа. Потенциальная диаграмма. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений.</p> <p>1.3. Графический метод анализа простейших цепей постоянного тока с нелинейными элементами.</p>
2.	Электрические цепи синусоидального тока.	<p>2.1. Основные параметры синусоидально изменяющихся величин. Представление (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) синусоидальных функций. Среднее и действующее значение синусоидальных величин. Метод расчета с использованием векторных диаграмм. Анализ электрических процессов в цепях с резистивным, индуктивным и емкостным элементами. Треугольники сопротивлений и проводимостей цепи. Мощности цепей синусоидального тока. Коэффициент мощности цепи.</p> <p>2.2. Комплексный метод анализа цепей синусоидального тока.</p> <p>2.3. Резонансные явления в цепях синусоидального тока.</p> <p>2.4. Основные определения и классификация четырехполюсников.</p> <p>2.5. Причины возникновения и основные принципы анализа переходных процессов. Переходные процессы в <math>RL</math> и <math>RC</math> цепях.</p>
3.	Трехфазные цепи.	<p>3.1. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника. Фазные и линейные напряжения. Трехпроводные и четырех-проводные схемы соединения приемников звездой. Трехпроводные схемы соединения приемников треугольником.</p> <p>3.2. Мощности трехфазной цепи.</p>
4.	Магнитные цепи	<p>4.1. Основные магнитные величины и свойства ферромагнитных материалов.</p> <p>4.2. Основные законы магнитных цепей. Методы расчета магнитных цепей.</p>
<b>РАЗДЕЛ 2</b>		
<b>Электромагнитные устройства и электрические машины</b>		
5.	Трансформаторы	<p>5.1. Устройство и принцип работы однофазного трансформатора.</p> <p>5.2. Анализ электромагнитных процессов в однофазном трансформаторе. Схема замещения трансформатора.</p> <p>5.3. Рабочие характеристики трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Сварочные трансформаторы . Автотрансформаторы</p>

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
6.	Электрические машины.	6.1. Машины постоянного тока (МПТ). Устройство и принцип действия МПТ. 6.2. Схемы возбуждения МПТ. Работа МПТ в режиме генератора и двигателя. Эксплуатационные характеристики МПТ. Стартерные двигатели. 6.3. Асинхронные двигатели (АД). Устройство и принцип действия трехфазного АД. 6.4. Механические и рабочие характеристики АД. Пуск и регулирование скорости АД. 6.5. Синхронные машины (СМ). Устройство СМ. Работа СМ в режиме генератора и двигателя. Трехфазные и многофазные синхронные генераторы, применяемые в автомобилях и тракторах.
<b>РАЗДЕЛ 3</b> <b>Основы электроники и электрические измерения</b>		
7.	Основы аналоговой и цифровой электроники.	7.1. Электронно-оптические устройства. 7.2. Элементы физики полупроводников. Источники вторичного электропитания. Однополупериодная и двухполупериодная однофазная и многофазная схемы выпрямления. Сглаживающие фильтры (емкостный, индуктивный и смешанный). 7.3. Электронные устройства. Усилители электрических сигналов. Классификация и характеристики усилительных устройств. Импульсные устройства. Общие сведения о цифровых электронных устройствах. 7.4. Основные логические операции и способы их аппаратной реализации. 7.5. Цифровые комбинационные устройства. 7.5. Микропроцессорные средства.
8.	Электрические измерения и приборы	8.1. Основы прикладной метрологии. Аналоговые приборы. Цифровые измерительные приборы. 8.2. Электрические измерения электрических и неэлектрических величин. Производственный контроль параметров технологических процессов, контроль качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса.

### 5.2.2. Лабораторный практикум.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
<b>РАЗДЕЛ 1</b>		
1.	Основные законы и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.	1.1 Цепь постоянного тока с одним источником ЭДС. 1.2 Разветвленная цепь постоянного тока с несколькими источниками ЭДС.
2.	Электрические цепи синусоидального тока.	2.1 Цепь синусоидального тока с параллельным соединением резистора, индуктивной катушки и

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
		конденсатора. 2.2 Последовательная цепь синусоидального тока. Резонанс напряжений.
3.	Трехфазные цепи.	3.1 Трехфазная цепь при соединении звездой. 3.2 Трехфазная цепь при соединении треугольником.
4.	Магнитные цепи.	4.1 Цепь с взаимной индуктивностью. 4.2 Исследование катушки с магнитным сердечником.
<b>РАЗДЕЛ 2</b>		
5.	Трансформаторы.	5.1 Исследование однофазного трансформатора. 5.2 Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов.
6.	Электрические машины.	6.1 Исследование двигателя постоянного тока смешанного возбуждения. 6.2 Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором. 6.3 Исследование синхронного генератора
<b>РАЗДЕЛ 3</b>		
8.	Электрические измерения и приборы.	8.1 Поверка электроизмерительных приборов постоянного тока. 8.2 Поверка электроизмерительных приборов переменного напряжения. 8.3 Учет электрической энергии в однофазной и трехфазной цепи.

### 5.2.3. Содержание индивидуальных заданий.

Таблица 5

№ / пп	№ подраздела	Наименование контрольной работы	Прод. час	Учебно-методические разработки	Семестр
1	2	3	4	5	6
1.		<i>Контрольная работа №1</i>			
	1.1	<b>Задача 1</b> Разветвленная цепь постоянного тока с двумя источниками энергии.		Основ.лит-ра:1,2 Допол. лит-ра: 3,4,5,6	
	1.2	<b>Задача 2</b> Разветвленная цепь переменного тока (цепь, содержащая R, L и C). Расчет цепи методом проводимостей. Топографическая диаграмма.	2	Литература для самостоятельного изучения: 9,11	6
2.		<i>Контрольная работа №2</i>			
	1.4	<b>Задача 3</b> Магнитные цепи при постоянных магнитодвижущих силах (разветвленная симметричная цепь).	4	Основ.лит-ра:1,2 Допол. лит-ра: 3,4,5,6 Литература для самостоятельного изучения: 9,11	6

3.	1.3	<i>Контрольная работа №3</i> <b>Задача 4</b> Несимметричная трехфазная цепь (трехпроводная цепь с приемником, соединенным треугольником).	4	Основ.лит-ра:1,2 Допол. лит-ра: 3,4,5,6 Литература для самостоятельного изучения: 7,8,9,11	6
	1.3	<b>Задача 5</b> Несимметричная трехфазная цепь (трехпроводная цепь с приемником, соединенным звездой).			
1	2	3	4	5	6
4.	2.5	<i>Контрольная работа №4</i> <b>Задача 6</b> Электромагнитные устройства переменного магнитного потока (трехфазный трансформатор).	3	Основ.лит-ра:1,2 Допол. лит-ра: 3,4,5,6 Литература для самостоятельного изучения: 7,8,9,11	6
5.	2.6	<i>Контрольная работа №5</i> <b>Задача 7</b> Трехфазные асинхронные машины (расчет параметров схем включения и характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором).	5	Основ.лит-ра:1,2 Допол. лит-ра: 3,5,6 Литература для самостоятельного изучения: 7-13	6

Студенты дневной формы обучения при изучении дисциплины электротехника и электроника выполняют следующие индивидуальные задания (в соответствии с учебной программой):

*контрольная работа №1 – задача 1; контрольная работа №2 – задача 4; контрольная работа №3– задача 5; контрольная работа №4–задача 6; контрольная работа №5– задачи 7,8; контрольная работа №6– задача 9; контрольная работа №7– задача 10; контрольная работа №8– задача 11.*

Студентам заочной формы обучения для итоговой аттестации необходимо выполнить следующие индивидуальные задания: *контрольная работа №1 – задача 2; контрольная работа №2 –задача 3; контрольная работа №3– задача 5; контрольная работа №4–задача 6; контрольная работа №5– задачи 7,8; контрольная работа №6– задача 9; контрольная работа №7– задача 10; контрольная работа №8– задачи 12, 13.*

### **5.3. Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях**

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника и электроника» применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- – изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- – самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- – закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

### 5.3.1.Очная форма обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПР.)	Используемые интерактивные образовательные технологии <sup>1)</sup>	Количество часов
6	Л	<a href="http://fn.bmstu.ru/electro/new_site/lectures/lec%201/konspect.htm">http://fn.bmstu.ru/electro/new_site/lectures/lec%201/konspect.htm</a> (Электротехника и промышленная электроника: конспекты лекций); <a href="http://window.edu.ru/window/library?p rid=24979">http://window.edu.ru/window/library?p rid=24979</a> (Электротехника и электроника. Трехфазные электрические цепи: учебное пособие); <a href="http://window.edu.ru/window/library?p rid=40524">http://window.edu.ru/window/library?p rid=40524</a> (Электрические машины: лекции и примеры решения задач); <a href="http://window.edu.ru/window/library?p rid=19575">http://window.edu.ru/window/library?p rid=19575</a> (Методические указания к выполнению расчётно-графического задания по электротехнике); <a href="http://window.edu.ru/window/library?p rid=45110">http://window.edu.ru/window/library?p rid=45110</a> (Тесты и контрольные вопросы по электротехнике и электронике); <a href="http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/">http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/</a> (Общая электротехника и электроника: электронный учебник); <a href="http://www.shat.ru">http://www.shat.ru</a> (Электронные учебные материалы по электротехнике); <a href="http://electro.hotmail.ru/">http://electro.hotmail.ru/</a> (Интернет-коллоквиум по электротехнике).	10
	ЛР	<a href="http://window.edu.ru/window/library?p rid=40470">http://window.edu.ru/window/library?p rid=40470</a> (Электротехника и электроника: учебное пособие по лабораторным работам); <a href="http://window.edu.ru/window/library?p rid=57103">http://window.edu.ru/window/library?p rid=57103</a> (Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам); <a href="http://window.edu.ru/window/library?">http://window.edu.ru/window/library?</a>	9

		<a href="#">p_rid=58854</a> (Электроника: сборник лабораторных работ).	
Итого:			19

### 5.3.2. Заочная форма обучения

Курс	Вид занятия (Л, ПР.)	Используемые интерактивные образовательные технологии <sup>1)</sup>	Количество часов
3	Л	<a href="http://fn.bmstu.ru/electro/new_site/lectures/lec%201/konspekt.htm">http://fn.bmstu.ru/electro/new_site/lectures/lec%201/konspekt.htm</a> (Электротехника и промышленная электроника: конспекты лекций); <a href="http://window.edu.ru/window/library?p_rid=24979">http://window.edu.ru/window/library?p_rid=24979</a> (Электротехника и электроника. Трехфазные электрические цепи: учебное пособие); <a href="http://window.edu.ru/window/library?p_rid=40524">http://window.edu.ru/window/library?p_rid=40524</a> (Электрические машины: лекции и примеры решения задач); <a href="http://window.edu.ru/window/library?p_rid=19575">http://window.edu.ru/window/library?p_rid=19575</a> (Методические указания к выполнению расчётно-графического задания по электротехнике); <a href="http://window.edu.ru/window/library?p_rid=45110">http://window.edu.ru/window/library?p_rid=45110</a> (Тесты и контрольные вопросы по электротехнике и электронике); <a href="http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/">http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/</a> (Общая электротехника и электроника: электронный учебник); <a href="http://www.shat.ru">http://www.shat.ru</a> (Электронные учебные материалы по электротехнике); <a href="http://electro.hotmail.ru/">http://electro.hotmail.ru/</a> (Интернет-коллоквиум по электротехнике).	2
	ЛР	<a href="http://window.edu.ru/window/library?p_rid=40470">http://window.edu.ru/window/library?p_rid=40470</a> (Электротехника и электроника: учебное пособие по лабораторным работам); <a href="http://window.edu.ru/window/library?p_rid=57103">http://window.edu.ru/window/library?p_rid=57103</a> (Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам); <a href="http://window.edu.ru/window/library?p_rid=58854">http://window.edu.ru/window/library?p_rid=58854</a> (Электроника: сборник лабораторных работ).	2
Итого:			4

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

*Основная:*



1. Немцов М. В. Электротехника и электроника. Учебник для вузов. – М.: Изд. МЭИ, 2004. – 460 с.
2. Горбунов А.Н. и др. Электротехника: Учебник для с.-х. вузов / А.Н. Горбунов, И.Д. Кабанов, А.В. Кравцов, Петров В.А., И.Я. Редько / Под ред. А.В. Кравцова. – М., 2005. – 271 с.

***Дополнительная:***

3. Серебряков А.С. Линейные электрические цепи. Лабораторный практикум на IBM PC: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2009. – 134 с.
4. Бабичев Ю.Е., Иванников А.Л. Электротехника и электроника /Лабораторно-практические работы/ Учебно-методическое пособие. –М.: МГГУ, 2006.– 203 с. –ил.
5. Беневоленский С.Б., Марченко А.Л. Основы электротехники/ учебное пособие для вузов. –М.: Издательство Физико-математической литературы, 2006. – 568 с.
6. Марченко А.Л. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде MULTISIM: Учебное пособие для вузов. – М.: ДМК Пресс, 2010. –448с.

***Журналы:***

«Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Автоматизация и современные технологии», «Достижения науки и техники АПК», «Электроника», «Микроэлектроника».

***Литература для самостоятельного изучения (методические материалы):***

7. Технология монтажа электрооборудования и средств автоматизации: практическое пособие: в 2-х ч. Ч.1; / А.Д. Елифанов, А.Г. Черных. – Иркутск: Иркутск. гос. сельскохоз. акад., 2011. – 173с.
8. Технология монтажа электрооборудования и средств автоматизации: практическое пособие: в 2-х ч. Ч.2; / А.Д. Елифанов, А.Г. Черных. – Иркутск: Иркут. гос. сельскохоз. акад., 2011. – 203с.
9. Электротехника и основы электроники: Практикум по дисциплине /А.Г.Черных; – 2-е изд., перераб. и доп. – Иркутск: Иркут. гос. сельскохоз. акад., 2010. – 272с.
10. Расчет асинхронных двигателей и проектирование вентильных цепей для их управления: учеб. пособие / А.Г.Иванов, Д.В.Огнев, А.Г.Черных; под общ.

- ред. Ю.П.Коськина. – Иркутск: Иркут. гос. сельскохозяй. акад., 2009. – 100 с. – (Высшее энергетическое и электротехническое образование. Гр. УМО).
11. Электротехника: Практикум / А.Г.Черных – Иркутск: Иркут. гос. сельскохозяй. акад., 2009. – 202 с.
  12. Автоматика. Расчет частотно-регулируемых асинхронных двигателей: учеб. пособие / А.Г.Иванов, Б.Б.Крисишель, А.Г.Черных; под общ. ред. Ю.П.Коськина. –2-е изд., перераб. и доп. – Иркутск: Иркут. гос. сельскохозяй. акад., 2008. – 285 с.
  13. Сверхпроводниковая электромеханика: учеб. пособие / Коськин Ю.П., Черных А.Г. – СПб.: Санкт-Петербург. гос. электротехн. ун-т (ЛЭТИ), 2004. – 116 с.

### 6.3. График самостоятельной работы студентов по дисциплине

Виды занятий	Номера недель семестра																			Итого часов на вид занятий в 6 семестре	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
<b>Лекции</b>																					
Количество часов самостоятельной работы (подготовка к лекциям)	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	-	0,1	0,2	0,1	-	0,1	0,3	0,1	-	0,1	-	2,0	
<b>Лабораторные занятия</b>																					
Количество часов самостоятельной работы (подготовка отчета по ЛР)	-	0,3	-	0,3	-	0,3	-	0,3	-	0,3	-	0,3	-	0,3	0,3	-	-	0,3	0,3	3,0	
<b>Самостоятельная работа</b>																					
Повторение теоретических разделов дисциплины	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-	0,2	-	0,2	-	0,1	-	0,1	0,2	-	0,2	-	0,2	1,5	
Подбор материалов, написание и подготовка к защите реферата	-	P			0,5 ⊕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0,5	
Выполнение и подготовка к защите индивидуальных заданий		к/р №1	→ 1,0 ⊕		к/р №2	→ 1,0 ⊕					к/р №4	→ 1,0 ⊕							к/р №5	→ 1 ⊕	5,0
Подготовка к контрольным мероприятиям					Т № 1	→ 0,5 ⊕				Т № 2	→ 0,5 ⊕								Т № 3	→ 1 ⊕	2,0
Итого часов по видам занятий в неделю	0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	1,25	-	0,5	0,5	1,5	-	1,25	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	Всего: 14,0	

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включает:

- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции (ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Электротехника и электроника» представлен в **приложении к рабочей программе**.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>2</sup>:

#### 8.1.1. Основная литература:

1. Немцов, Михаил Васильевич. Электротехника и электроника : учеб. для вузов / М. В. Немцов, 2007. - 560 с.
2. Белов, Николай Витальевич. Электротехника и основы электроники [Электронный учебник] : учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков, 2012. - 432 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3553](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553)

#### 8.1.2. Дополнительная литература:

1. Григораш, Олег Владимирович. Электротехника и электроника : учеб. для вузов : допущено Учеб.-метод. об-нием / О. В. Григораш, Г. А. Султанов, Д. А. Нормов, 2008. - 462 с.
2. Рекус, Григорий Гаврилович. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учеб. пособие для вузов / Г. Г. Рекус, А. И. Белоусов, 2001. - 416 с.

<sup>2</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

3. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники. [Электронный ресурс] / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 736 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71749> — Загл. с экрана.

4. Левашов, Юрий Александрович. Электротехника и электроника [Электронный учебник]: Учебное пособие, 2010. - 192 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/213258>

### 8.1.3. Электронные программы

– <http://www.kodges.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате. pdf для бесплатного перекачивания)

– <http://www.electrolibrary.info> (электронная электротехническая библиотека).

– <http://ktf.krk.ru/courses/foet/> (Сайт содержит информацию по разделу «Электроника»)

– <http://www.college.ru/enportal/physics/content/chapter4/section/paragraph8/theory.html> (Сайт содержит информацию по теме «Электрические цепи постоянного тока»)

– <http://elib.ispu.ru/library/electro1/index.htm> (Сайт содержит электронный учебник по курсу «Общая Электротехника»)

– <http://ftemk.mpei.ac.ru/elpro/> (Сайт содержит электронный справочник по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии").

– <http://www.toe.stf.mrsu.ru/demoversia/book/index.htm> (Сайт содержит электронный учебник по курсу «Электроника и схемотехника»)

#### ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ (ПППП)

*(Перечень наименований пакетов прикладных профессиональных программ, используемых при изучении дисциплины с указанием: принятой аббревиатуры пакета, номера версии /если необходимо/ и кратким описанием).*

1. ELECTRONICS WORKBENCH (версия 10.0). Программа позволяет моделировать электромагнитные процессы и работу электронных устройств

#### ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ (ППП)

1. *INVERTOR* (версия 3.0). Программа позволяет автоматизировать процесс проектирования тиристорных частотных преобразователей и асинхронных двигателей, реализующих при их совместной работе различные виды задаваемых нагрузок (с постоянным моментом на валу; при постоянной полезной мощности электромеханического преобразователя; вентиляторная характеристика). Программа включает шесть алгоритмов для расчета асинхронного двигателя и два алгоритма для расчета тиристорных преобразователей с управляемым выпрямителем и широтно-импульсной модуляцией.

Программа разработана в интегрированной среде программирования *TURBO PASCAL*. Предназначена для программирования и выполнения вычислений в соответствии с заданными алгоритмами на современных средствах вычислительной техники. Программа позволяет осуществлять:

- ввод исходных данных;
- сохранение исходных данных;
- расчет характеристик;
- вывод результатов расчета на экран монитора, в файл и на принтер.

Данные, необходимые для выполнения алгоритмов размещены в окнах ввода и их можно вводить в любой последовательности, корректируя на любом этапе ввода. Если какая-либо входная величина используется в нескольких алгоритмах, то достаточно ввести её один раз, для остальных алгоритмов она станет доступна.

Программа включает восемь алгоритмов – шесть для расчета асинхронного двигателя и два для расчета инверторов.

Содержательная часть программы приведена:

– Автоматика. Расчет частотно-регулируемых асинхронных двигателей: учеб. пособие / А.Г.Иванов, Б.Б.Криссинель, А.Г.Черных; под общ. ред. Ю.П.Коськина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Иркутск: Иркут. гос. сельскохоз. акад., 2008. – 285 с.

#### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы научных исследований»**

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее лицензионное программное обеспечение и информационные справочные системы:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016
2	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	664038, Иркутская область, Иркутский район, поселок Молодежный, Иркутский ГАУ, ауд. 240 – учебная аудитория	Специализированная мебель: столы ученические – 9 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 20 шт. Технические средства обучения: доска магнитно-маркерная; учебно-наглядные пособия, плакаты. Лабораторное оборудование: стенды по теоретическим основам электротехники – 7 шт.	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2	Иркутский район, поселок Молодежный, Иркутский ГАУ, ауд. 244 - Учебная аудитория	Специализированная мебель: столы ученические - 9 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 30 шт., Технические средства обучения: доска магнитно-маркерная. Учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: плакаты, 8 стендов (теоретические основы электротехники). Счётчик активной энергии тип САЭ-И 670 М 3*380 В, 3*10А (1 шт.); счётчик реактивной энергии тип Ср4У-И 673 м 3*380 В, 3*5А (1 шт.); счётчик активной энергии тип СА3У-И 670 М 3*100 В, 3*5 А (1 шт.); устройство выпрямительное УВ 83/22 (1 шт.); установка для поверки приборов переменного тока на частоте 50 Гц, 2 кВА; трансформатор напряжения УТН-100/220 Pн = 300 ВА (2 шт.); трансформатор тока И54 ном. ток 5А, ном. напр. 0,5 кВ. (2 шт.); осциллограф	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

		двухлучевой С1-96 (1 шт.); осциллограф универсальный Д1002024 (2 шт.); магазин сопротивлений рычажной постоянного тока Р34 (1 шт.); частотомер электронно-счётный 43-9 (1 шт.); мегомметры тип МС-05, МС-05Т (2 шт.); аппарат типа АТТ для поверки трансформатора тока (1 шт.); асинхронный двигатель АО-32-4 (1 шт.); асинхронный двигатель АО42-4 (1 шт.)	
3	664038, Иркутская область, Иркутский район, посёлок Молодежный, Иркутский ГАУ, ауд. 251 - Учебная аудитория	<p>Специализированная мебель: столы ученические -7 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 30 шт.,</p> <p>Технические средства обучения: доска маркерная.</p> <p>Учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: плакаты и демонстрационные стенды с электрооборудованием, 8 стендов (основы электроники). осциллографы - 4 шт.; звуковой генератор ГЗ. - 1 шт.; прибор Ц4340 - 1; вольтметр цифровой - 1 шт. Справочные, иллюстративные и демонстрационные материалы: набор плакатов Н/К УЧН-58 «Устройства радиоэлектронной аппаратуры» - 25 плакатов, набор полупроводниковых, электровакуумных, газоразрядных приборов. интегральных микросхем, резисторов.</p>	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
4	664038, Иркутская область, Иркутский район, посёлок Молодежный, Иркутский ГАУ, ауд. 123 (библиотека) –	<p>Специализированная мебель: столы, стулья.</p> <p>Технические средства обучения. Зал №1: компьютеры на базе процессора Intel, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 22 шт. Принтер HP Laser Jet P 2055; принтер HP Laser Jet M 1132 MFP; сканер CanoScan LIDE 110 – 2 шт.; ксерокс XEVOX – 1 шт.; книги на электронных носителях. Зал №2: телевизор Samsung – 1 шт.; компьютер – 1 шт.; принтер – 1 шт.; сканер – 1 шт.; проектор Optoma – 1 шт., экран – 1 шт. Зал №3: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 14 шт.; принтер HP Laser Jet P2055; книги.</p>	помещение для самостоятельной работы



## Рейтинг – план дисциплины

### Б1.В.ОД.4 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

по направлению **35.03.06 «Агроинженерия»**, 3 курс, шестой семестр.

профиль подготовки «Технический сервис в АПК»

Лекций – 18 ч. Лабораторные занятия – 18 ч. Экзамен.

Промежуточные аттестации: 4 контрольные работы

#### Распределение баллов по модулям

Модуль (вид контроля)	баллы	сроки
Расчет цепей постоянного тока с несколькими источниками (контрольная работа №1)	0-3	3 неделя
Реферат	0-2	5 неделя
Расчет однофазных цепей переменного синусоидального тока. (контрольная работа №2)	0-4	5 неделя
Электрические цепи постоянного тока. Однофазные цепи переменного синусоидального тока. (тест №1)	0-5	7 неделя
Расчет трехфазных цепей при симметрии системы напряжений и неоднородной нагрузки. (контрольная работа №3)	0-5	8 неделя
Трехфазные электрические цепи.	0-5	10 неделя
Трансформаторы. Расчет параметров схемы замещения. Построение рабочих характеристик трансформаторов. (контрольная работа №4)	0-6	12 неделя
Асинхронные машины. Расчет параметров схемы замещения. Расчет механической характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. (контрольная работа №5)	0-7	14 неделя
Трехфазные электрические цепи. Машины постоянного тока. Асинхронные двигатели. (тест №2)	0-8	17 неделя
Лабораторные работы №(1-11)	0-15	2-17 недели
ИТОГО	0-60	

#### Распределение премиальных баллов

Виды работ	премиальные
Активность на парктическом занятии	0-10
Посещение занятий (80-100%)	0-20
Вне аудиторная самостоятельная работа	0-5
Участие в олимпиадах, конференциях разного уровня	0-5
ИТОГО	до 40

### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неудача студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки Направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, профиль «Технический сервис в АПК»

Программу составил: \_\_\_\_\_  С.В. Подъячих

Программа одобрена на заседании кафедры  
электроснабжения и электротехники.

протокол № 11 от «\_24\_»\_июля\_\_\_ 2020 г.

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_  С.В. Подъячих