

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 08:56:34  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

**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.О.06.02 «Электроника»**

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль) Электроснабжение

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная, заочная  
2 курс, 4 семестр / 2 курс

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся системы компетенций, основанных на усвоении знаний об основных электронных компонентах и типовых электронных схемах и устройствах, а также усвоении умений и навыков по разработке, расчету и анализу схем электронных устройств.

Основные задачи освоения дисциплины:

- сформировать знания об основных электронных компонентах;
- сформировать знания о типовых электронных схемах и устройствах;
- сформировать умения и навыки анализа схем электронных устройств;
- сформировать умения и навыки по расчету электронных схем;
- сформировать знания и навыки по диагностике и ремонту электронных устройств.

Результатом освоения дисциплины «Электроника» является овладение бакалаврами по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника следующих видов профессиональной деятельности:

- проектная;
- производственно-технологическая;
- аналитическая;
- научно-исследовательская.

В том числе компетенциями заданными ФГОС ВО.

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

Дисциплина «Электроника» находится в обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре очной формы обучения, на 2 курсе заочной формы обучения.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	<p><b>знать:</b> основные электронные компоненты и типовые электронные схемы</p> <p><b>уметь:</b> анализировать электронные схемы; ориентироваться в справочной информации по электронным компонентам;</p> <p><b>владеть:</b> методами и принципами анализа электронных схем; методами работы со справочной информацией по электронным компонентам</p>
		ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	<p><b>знать:</b> методы и принципы анализа и расчета электронных схем; методы электротехники для анализа и расчета электронных схем</p> <p><b>уметь:</b> выбирать оптимальные электронные компоненты и схемы для решения прикладных задач; применять знания об электронных компонентах и схемах в инженерной деятельности</p> <p><b>владеть:</b> способами применения законов электротехники для анализа и расчета электронных схем анализа электронных схем; методами работы со справочной информацией по электронным компонентам</p>
		ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	<p><b>знать:</b> основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами</p> <p><b>уметь:</b> рассчитывать цепей с распределенными параметрами</p> <p><b>владеть:</b> методами расчета параметров электромагнитных полей</p>
		ИД-4 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание принципа действия устройств	<p><b>знать:</b> принцип действия электронные устройства</p> <p><b>уметь:</b> объяснять принципа действия устройств</p> <p><b>владеть:</b> навыками работы с приборами для исследований и испытаний электронной техники</p>

		<b>ИД-5</b> <sub>опк-з</sub> Анализирует установленные режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик хозяйства	<b>знать:</b> устройство трансформаторов и вращающихся электрических машин <b>уметь:</b> уметь анализировать режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов <b>владеть:</b> навыками анализа установленных режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных
--	--	---	--

#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

#### **5. 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 4 з.е. - 144 часа.

##### **5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

### 5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 4, вид отчетности – экзамен.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	4 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	28	28
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	20	20
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	36	36
Подготовка и сдача зачета	-	-

### 5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 2, вид отчетности – экзамен

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	2 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПР)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>92</b>	<b>92</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	80	80
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	12	12
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	<b>36</b>	<b>36</b>
Подготовка и сдача зачета	-	-

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

#### 6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>4 семестр</b>						
<b>1.</b>	<b>Полупроводниковые материалы и пассивные электронные компоненты</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	
1.1	Полупроводники. Электронно-дырочная проводимость. Проводимость полупроводников с примесями. Донорные и акцепторные примеси. Основные и неосновные носители. Компенсация при легировании полупроводников. Фоторезисторы и терморезисторы. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и трансформаторы в электронных схемах. Параметры резисторов. Постоянные резисторы и их типы. Переменные и подстроечные резисторы. Параметры конденсаторов.	2	2		3	Устный опрос
<b>2.</b>	<b>Полупроводниковые диоды и стабилитроны</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	
2.1	Понятие р-n-перехода. Смещение р-n-перехода. Устройство и принцип действия полупроводникового диода и его обозначение на принципиальных схемах. Типовые цоколевки промышленно выпускаемых полупроводниковых диодов. Применение полупроводниковых диодов и типовые схемы с их использованием. Вольтамперная характеристика полупроводникового диода. Лавинный пробой. Основные параметры полупроводникового диода.	2	2		3	Устный опрос
<b>3.</b>	<b>Биполярные транзисторы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	
3.1	Устройство биполярного транзистора и	2	2		3	Устный опрос

	виды его структур. Принцип действия биполярного транзистора. Основные параметры биполярного транзистора. Диагностика неисправностей биполярных транзисторов. Применение биполярных транзисторов и типовые схемы с их использованием. Схема Дарлингтона. Типовые цоколевки промышленно выпускаемых биполярных транзисторов. Эффекты второго порядка. Ток утечки между коллектором и базой биполярного транзистора. Фототранзисторы.					
<b>4.</b>	<b>Полевые транзисторы и IGBT-транзисторы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	
4.1	Классификация полевых транзисторов. Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим р-п-переходом. Устройство и принцип действия полевого транзистора с изолированным затвором. IGBT-транзисторы. Основные параметры полевых транзисторов. Диагностика неисправностей полевых транзисторов. Применение полевых транзисторов и типовые схемы с их использованием. Типовые цоколевки промышленно выпускаемых полевых транзисторов. Проходные характеристики полевых транзисторов.	2	2		3	Устный опрос
<b>5.</b>	<b>Тиристоры и симисторы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	
5.1	Устройство и принцип действия тиристора. Моделирование тиристора в виде схемы на биполярных транзисторах. Динисторы. Устройство и принцип действия симисторов. Диаки. Основные параметры тиристоры, симисторов, динисторов и диаков. Диагностика неисправностей. Применение тиристоры, симисторов, динисторов, диаков и типовые схемы с их использованием. Типовые цоколевки промышленно выпускаемых тиристоры, симисторов, динисторов, диаков. Вольтамперная характеристика тиристора	2	2		3	Устный опрос
<b>6.</b>	<b>Электровакuumные приборы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	
	Термоэлектронная эмиссия. Ламповые диоды (кенотроны), триоды, тетроды, пентоды. Электронно-лучевые трубки. Клистроны, лампы бегущей волны и	2	2		3	Устный опрос



	магнетроны. Применение электроввакуумных приборов в современной технике.					
<b>7.</b>	<b>Обратная связь и согласование сопротивлений</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	
7.1	Понятия отрицательной и положительной обратных связей и их применение в электронике. Усилитель сигналов с обратной связью. Отрицательная обратная связь и частотная характеристика. Влияние отрицательной обратной связи на нелинейные искажения. Неустойчивость и отрицательная обратная связь. Обратная связь по току. Входное сопротивление. Измерение входного сопротивления. Выходное сопротивление. Измерение выходного сопротивления.	2	2		3	Устный опрос
<b>8.</b>	<b>Усилители сигналов низких частот</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	
8.1	Усилители напряжения сигнала низкой частоты и их параметры. Рабочая точка усилителя и ее смещение. Разделительные конденсаторы между усилительными каскадами. Стабилизация рабочей точки усилителя. Стабилизированные усилители напряжения сигнала низкой частоты. Измерение коэффициента усиления напряжения сигнала. Режим насыщения усилителя.	2	2		3	Устный опрос
<b>9.</b>	<b>Усилители сигналов высоких частот</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	
9.1	Паразитные параметры электронных компонентов на высоких частотах и их влияние на функционирование электронных схем. Свойства транзисторных схем на высоких частотах. Специальные схемные решения для усилителей сигналов высокой частоты. Широкополосные высокочастотные усилители. Требования по конструктивному исполнению и монтажу электронных компонентов для высокочастотных схем.	2		2	3	Устный опрос, защита ЛР
<b>10.</b>	<b>Усилители постоянного тока</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	
10.1	Особенности усилителей постоянного тока. Входной ток смещения. Дрейф усилителя. Дифференциальный усилитель. Коэффициент усиления	2		2	3	Устный опрос, защита ЛР

	напряжения сигнала у дифференциального усилителя. Подавление синфазного сигнала и уменьшение дрейфа в дифференциальных усилителях. Симметричный выход. Усилитель, управляемый напряжением. Усилители постоянного тока с преобразованием					
<b>11.</b>	<b>Блоки питания электронных устройств и регуляторы мощности</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	
11.1	Назначение блоков питания электронной аппаратуры и их классификация. Выпрямление переменного напряжения и сглаживание пульсаций. Нагрузочная способность. Параметры диодов и конденсаторов в выпрямительных схемах. Схемы умножения напряжения. Схемы сглаживающих фильтров. Понятие о гальванической развязке. Регулируемые источники питания. Линейные и импульсные блоки питания. Структура и принцип действия линейного блока питания. Структура и принцип действия импульсного блока питания. Стабилизаторы напряжения	2		2	3	Устный опрос, защита ЛР
<b>12.</b>	<b>Операционные усилители</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	
12.1	Понятие операционного усилителя. Неинвертирующий усилитель. Инвертирующий усилитель. Дифференциальный усилитель с обратной связью на операционном усилителе. Сумматор на основе операционного усилителя. Интегратор на основе операционного усилителя. Дифференциатор на основе операционного усилителя. Преобразователь тока в напряжение. Частотные характеристики схем на основе операционных усилителей. Активные фильтры. Логарифмические усилители	2		2	3	Устный опрос, защита ЛР
<b>13.</b>	<b>Генераторы электрических сигналов</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	
13.1	Положительная обратная связь и самовозбуждение усилителей сигналов. Генераторы синусоидальных сигналов. Генератор с фазовращателем. Генератор с мостом Вина. Генератор квадратурного сигнала. Генератор с LC-контуром. Кварцевые генераторы. Самовозбуждающиеся	2		2	4	Устный опрос, защита ЛР

	мультивибраторы. Ждущие мультивибраторы. Триггер Шмитта. Генератор, управляемый напряжением. Фазовая автоподстройка частоты.					
<b>14.</b>	<b>Элементы цифровой электроники</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	
14.1	Логические элементы и логические схемы. Таблицы истинности. Логические схемы в интегральном исполнении. Схемы ТТЛ и КМОП-схемы.	2		2	4	Устный опрос, защита ЛР
14.2	Триггеры. Синхронный RS-триггер. D-триггер. JK-триггер. Двухтактный триггер и триггер с динамическим входом. Регистры для хранения данных. Регистры сдвига. Счетчики импульсов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры.	2		2	4	Устный опрос, защита ЛР
	<b>Экзамен</b>					<b>36</b>
	<b>ИТОГО за 4 семестр</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>48</b>	
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
					<b>144</b>	

### 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>2 курс</b>					
<b>1.</b>	<b>Полупроводниковые материалы и пассивные электронные компоненты</b>	<b>2</b>			<b>6</b>	
1.1	Полупроводники. Электронно-дырочная проводимость. Проводимость полупроводников с примесями. Донорные и акцепторные примеси. Основные и неосновные носители. Компенсация при легировании полупроводников. Фоторезисторы и терморезисторы. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и трансформаторы в электронных	2			6	

	схемах. Параметры резисторов. Постоянные резисторы и их типы. Переменные и подстроечные резисторы. Параметры конденсаторов.					
<b>2.</b>	<b>Полупроводниковые диоды и стабилитроны</b>		<b>2</b>		<b>6</b>	Устный опрос, защита ЛР
2.1	Понятие р-п-перехода. Смещение р-п-перехода. Устройство и принцип действия полупроводникового диода и его обозначение на принципиальных схемах. Типовые цоколевки промышленно выпускаемых полупроводниковых диодов. Применение полупроводниковых диодов и типовые схемы с их использованием. Вольтамперная характеристика полупроводникового диода. Лавинный пробой. Основные параметры полупроводникового диода.		2		6	
<b>3.</b>	<b>Биполярные транзисторы</b>				<b>6</b>	
3.1	Устройство биполярного транзистора и виды его структур. Принцип действия биполярного транзистора. Основные параметры биполярного транзистора. Диагностика неисправностей биполярных транзисторов. Применение биполярных транзисторов и типовые схемы с их использованием. Схема Дарлингтона. Типовые цоколевки промышленно выпускаемых биполярных транзисторов. Эффекты второго порядка. Ток утечки между коллектором и базой биполярного транзистора. Фототранзисторы.				6	
<b>4.</b>	<b>Полевые транзисторы и IGBT-транзисторы</b>		<b>2</b>		<b>6</b>	
4.1	Классификация полевых транзисторов. Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим р-п-переходом. Устройство и принцип действия полевого транзистора с изолированным затвором. IGBT-транзисторы. Основные параметры полевых транзисторов. Диагностика неисправностей полевых транзисторов. Применение полевых транзисторов и типовые схемы с их использованием. Типовые цоколевки промышленно выпускаемых полевых транзисторов. Проходные характеристики полевых транзисторов.		2		6	

<b>5.</b>	<b>Тиристоры и симисторы</b>		<b>2</b>		<b>6</b>	Устный опрос, защита ЛР
5.1	Устройство и принцип действия тиристора. Моделирование тиристора в виде схемы на биполярных транзисторах. Динисторы. Устройство и принцип действия симисторов. Диаки. Основные параметры тиристоров, симисторов, динисторов и диаков. Диагностика неисправностей. Применение тиристоров, симисторов, динисторов, диаков и типовые схемы с их использованием. Типовые цоколевки промышленно выпускаемых тиристоров, симисторов, динисторов, диаков. Вольтамперная характеристика тиристора		2		6	
<b>6.</b>	<b>Электроракуумные приборы</b>				<b>6</b>	
	Термоэлектронная эмиссия. Ламповые диоды (кенотроны), триоды, тетроды, пентоды. Электронно-лучевые трубки. Клистроны, лампы бегущей волны и магнетроны. Применение электроракуумных приборов в современной технике.				<b>6</b>	
<b>7.</b>	<b>Обратная связь и согласование сопротивлений</b>				<b>6</b>	
7.1	Понятия отрицательной и положительной обратных связей и их применение в электронике. Усилитель сигналов с обратной связью. Отрицательная обратная связь и частотная характеристика. Влияние отрицательной обратной связи на нелинейные искажения. Неустойчивость и отрицательная обратная связь. Обратная связь по току. Входное сопротивление. Измерение входного сопротивления. Выходное сопротивление. Измерение выходного сопротивления.				6	
<b>8.</b>	<b>Усилители сигналов низких частот</b>				<b>6</b>	
8.1	Усилители напряжения сигнала низкой частоты и их параметры. Рабочая точка усилителя и ее смещение. Разделительные конденсаторы между усилительными каскадами. Стабилизация рабочей точки усилителя. Стабилизированные усилители напряжения сигнала низкой частоты. Измерение коэффициента усиления				6	

	напряжения сигнала. Режим насыщения усилителя.					
<b>9.</b>	<b>Усилители сигналов высоких частот</b>				<b>6</b>	Устный опрос, защита ЛР
9.1	Паразитные параметры электронных компонентов на высоких частотах и их влияние на функционирование электронных схем. Свойства транзисторных схем на высоких частотах. Специальные схемные решения для усилителей сигналов высокой частоты. Широкополосные высокочастотные усилители. Требования по конструктивному исполнению и монтажу электронных компонентов для высокочастотных схем.				6	
<b>10.</b>	<b>Усилители постоянного тока</b>			<b>2</b>	<b>6</b>	
10.1	Особенности усилителей постоянного тока. Входной ток смещения. Дрейф усилителя. Дифференциальный усилитель. Коэффициент усиления напряжения сигнала у дифференциального усилителя. Подавление синфазного сигнала и уменьшение дрейфа в дифференциальных усилителях. Симметричный выход. Усилитель, управляемый напряжением. Усилители постоянного тока с преобразованием			2	6	
<b>11.</b>	<b>Блоки питания электронных устройств и регуляторы мощности</b>			<b>2</b>	<b>6</b>	
11.1	Назначение блоков питания электронной аппаратуры и их классификация. Выпрямление переменного напряжения и сглаживание пульсаций. Нагрузочная способность. Параметры диодов и конденсаторов в выпрямительных схемах. Схемы умножения напряжения. Схемы сглаживающих фильтров. Понятие о гальванической развязке. Регулируемые источники питания. Линейные и импульсные блоки питания. Структура и принцип действия линейного блока питания. Структура и принцип действия импульсного блока питания. Стабилизаторы напряжения			2	6	
<b>12.</b>	<b>Операционные усилители</b>			<b>2</b>	<b>6</b>	Устный опрос, защита ЛР
12.1	Понятие операционного усилителя. Неинвертирующий усилитель.			2	6	

	Инвертирующий усилитель. Дифференциальный усилитель с обратной связью на операционном усилителе. Сумматор на основе операционного усилителя. Интегратор на основе операционного усилителя. Дифференциатор на основе операционного усилителя. Преобразователь тока в напряжение. Частотные 16 характеристики схем на основе операционных усилителей. Активные фильтры. Логарифмические усилители					
<b>13.</b>	<b>Генераторы электрических сигналов</b>				<b>8</b>	
13.1	Положительная обратная связь и самовозбуждение усилителей сигналов. Генераторы синусоидальных сигналов. Генератор с фазовращателем. Генератор с мостом Вина. Генератор квадратурного сигнала. Генератор с LC-контуром. Кварцевые генераторы. Самовозбуждающиеся мультивибраторы. Ждущие мультивибраторы. Триггер Шмитта. Генератор, управляемый напряжением. Фазовая автоподстройка частоты.				8	
<b>14.</b>	<b>Элементы цифровой электроники</b>	<b>2</b>			<b>12</b>	
14.1	Логические элементы и логические схемы. Таблицы истинности. Логические схемы в интегральном исполнении. Схемы ТТЛ и КМОП-схемы.	2			6	
14.2	Триггеры. Синхронный RS-триггер. D-триггер. JK-триггер. Двухтактный триггер и триггер с динамическим входом. Регистры для хранения данных. Регистры сдвига. Счетчики импульсов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры.				6	
	<b>Экзамен</b>					<b>36</b>
	<b>ИТОГО за 2 курс</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>92</b>	
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>92</b>	<b>36</b>
					<b>144</b>	

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>5</sup>:

#### 7.1.1. Основная литература:

1. Белов Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - Электрон. текстовые дан. - Москва: Лань, 2012. - 432 с.: ил. - 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). - Библиогр.: с. 425. - ISBN 978-5-8114-1225-9: 448р. Перейти к внешнему ресурсу [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).

2. Иванов И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - 10-е изд., стер. -: Лань, 2019. - 736 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112073>. - ISBN 978-5-8114-0523-7: Б.ц. Рекомендовано Учебно-методическим объединением по университетскому политехническому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии. Перейти к внешнему ресурсу <https://e.lanbook.com/book/112073>.

3. Электроника [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" в рамках подгот. бакалавров по профилю "Электрооборудование и электротехнологии в сел. хоз-ве" и направлению "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" : в 2 кн. / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского; авт.-сост.: А. Д. Епифанов, О. Н. Шпак, А. Г. Черных. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск : Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2015 - . Кн. 2. - 2016. - 211 с. - Библиогр.: с. 206-207.-Б.ц.

#### 7.1.2. Дополнительная литература:

1. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование [Текст]: справочник : учеб. пособие для вузов / И. И. Алиев. - М. : Высш. шк., 2010. - 1199 с. : табл. ; 22 см. - Библиогр.: с. 1183. - ISBN 978-5-06-005898-7 :

2. Григораш О.В. Электротехника и электроника [Текст]: учеб. для вузов: допущено Учеб.-метод. об-нием / О. В. Григораш, Г. А. Султанов, Д. А. Нормов. - Ростов н/Д : Феникс ; Краснодар : Неоглори, 2008. - 462 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 446-448. - Предм. указ.: с. 449-451.- ISBN 978-5-222-13949-3.- ISBN 978-5-903875-60-3.

3. Основы электроники [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Ф. Бородин [и др.]. - М. : КолосС, 2009. - 207 с. ; 22 см. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Библиогр.: с. 204. - ISBN 978-5-9532-0712-6.

---

<sup>5</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП



**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

1. Сайт <http://www.tipovoy-proekt.ru/> – сайт по проектированию в электроэнергетике.
2. Сайт <http://myelectro.com.ua> – сайт по электроэнергетике в современном мире.
3. Сайт <http://www.irkutskenergo.ru> – сайт Иркутскэнерго.
4. Электронная библиотека «eLibrary»: [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru).
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>.
6. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>.
7. Электронная библиотечная система издательства «Юрайт»: <http://www.biblio-online.ru>.

**7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
1	2	3
<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

**8 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	2	3	4
1	Учебная аудитория 250	Специализированная мебель: столы ученические - 7 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 32 шт. Технические средства обучения: проектор BENQ - 1 шт., экран - 1 шт., ПК	Для проведения лекционных и семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации

		рабочее место - 1 шт., колонки - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт., учебно-наглядные пособия.	
	Учебная аудитория 251	<p>Специализированная мебель: столы ученические -7 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 30 шт. Технические средства обучения: доска маркерная. 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. Дифференциальная защита шин).</p>	для проведения занятий практических, семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации
2	Аудитория 303 научно-библиографический отдел	<p>Специализированная мебель: Стол - 11 шт.; Стул - 11 шт. Технические средства обучения: 11 персональных компьютеров подключенных к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ и электронно-библиотечную систему (электронной библиотеки); сканер CanoScan LIDE 110 - 2 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт.; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP - 1 шт.</p>	Для самостоятельной работы студентов

### Рейтинг-план дисциплины

2 курс, 4 семестр

Лекций – 30ч. Лабораторных занятий – 14ч. Практический занятий – 16. Экзамен.

Промежуточные аттестации: устный опрос, защита лабораторных работ

**Распределение баллов по разделам (модулям) в 4 семестре**

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
1. Полупроводниковые материалы и пассивные электронные компоненты	4	1 неделя
2. Полупроводниковые диоды и стабилитроны	4	2 неделя
3. Биполярные транзисторы	4	3 неделя
4. Полевые транзисторы и IGBT-транзисторы	4	4 неделя
5. Тиристоры и симисторы	4	5 неделя
6. Электровакуумные приборы	4	6 неделя
7. Обратная связь и согласование сопротивлений	4	7 неделя
8. Усилители сигналов низких частот	4	8 неделя
9. Усилители сигналов высоких частот	4	9 неделя
10. Усилители постоянного тока	4	10 неделя
11. Блоки питания электронных устройств и регуляторы мощности	4	11 неделя
12. Операционные усилители	4	12 неделя
13. Генераторы электрических сигналов	4	13 неделя
14. Элементы цифровой электроники	8	14,15 неделя
ИТОГО	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	до 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на лекциях и лабораторно-практических занятиях	Семестр	0-10
Посещение занятий (80-100%)	Семестр	0-5
Защита лабораторных работ, устный опрос	Семестр	0-15
Внеаудиторная самостоятельная работа	Семестр	0-10
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. Неудачившим 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) и учебным планом направления подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение.

Программу составил:

Черных Алексей Георгиевич

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники.

Протокол № 11 от «24» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой:  
Валерьевич



Подъячих Сергей