

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.06.Электроника

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.03.02 – Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Оптические системы и сети связи (для набора 2018)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

изучение студентами основных понятий и представлений современной аналоговой и цифровой электроники, различных типов полупроводниковых приборов, микросхем и их особенностей, принципов построения и функционирования электронных устройств.

Задачи изучения дисциплины:

изучение элементной базы электронных устройств и физических процессов, лежащих в основе их работы; изучение принципов построения и принципов работы электронных устройств; приобретение студентами знаний и навыков, необходимых для формирования глубокого понимания принципов функционирования электронной телекоммуникационной аппаратуры.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

"Электроника» Б1.Б15 входит в базовую часть дисциплин изучаемых студентами. «Электроника» базируется на представлениях и законах математики, физики, физических основ электроники поэтому для её успешного изучения студентами должны быть усвоены следующие разделы данных дисциплин: дифференциальное исчисление; интегральное исчисление; дифференциальные уравнения; электричество и магнетизм; оптика и квантовая природа излучения; квантовая механика и статистика; основные законы и положения физики твёрдого тела и физики полупроводников; электрические и контактные явления в твёрдых телах; физические явления в р-п – переходе. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	4 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		
--	--	--

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	4 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	10	10
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	4	4
лабораторные (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа студентов (СРС)	130	130
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-2	способность осуществлять приёмку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами
ПК-4	Умение составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	Пороговый: физические процессы и явления, лежащие в основе работы полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; устройство, принципы действия, схем включения и режимы работы электронных приборов.
	Стандартный: физические процессы и явления, лежащие в основе работы полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; устройство, принципы действия, схем включения и режимы работы электронных приборов; вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения; принципы работы базовых каскадов электронных схем.
	Эталонный: физические процессы и явления, лежащие в основе работы полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; устройство, принципы действия, схем включения и режимы работы электронных приборов; вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения; принципы работы базовых каскадов электронных схем; основы теории интегральных схем.
Уметь	Пороговый: проводить анализ физических процессов, происходящих в электронных устройствах.
	Стандартный: проводить анализ физических процессов, происходящих в электронных устройствах; определять дифференциальные параметры электронных приборов по их статическим характеристикам.
	Эталонный: проводить анализ физических процессов, происходящих в электронных устройствах; определять дифференциальные параметры электронных приборов по их статическим характеристикам; разрабатывать некоторые функциональные узлы в зависимости от формы представления информации и целевого назначения.
	Пороговый: навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств.

Владеть	Стандартный: навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств; навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров различных электронных приборов.
	Эталонный: навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств; навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров различных электронных приборов; методами построения физических моделей и вычислительными методами.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Полупроводниковые диоды и их применение	22	2	2	6	12
	2	Биполярные транзисторы	28	4	4	8	12
2	3	Биполярный транзистор в режиме усиления	20	2	2	4	12
	4	Полевые транзисторы	22	2	2	6	12
3	5	Электронные устройства на биполярных и полевых транзисторах	26	4	4	6	12
4	6	Устройства цифровой электроники	26	4	4	6	12
Итого			144	18	18	36	72

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Полупроводниковые диоды и их применение	24	1	-	1	22
	2	Биполярные транзисторы	25	2	-	1	22
2	3	Биполярный транзистор в режиме усиления	25	1	1	1	22

	4	Полевые транзисторы	25	1	1	1	22
3	5	Электронные устройства на биполярных и полевых транзисторах	24	1	1	-	22
4	6	Устройства цифровой электроники	22	1	1	-	20
Итого			145	7	4	4	130

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Полупроводниковые диоды и их применение
	2	Биполярные транзисторы
2	3	Биполярный транзистор в режиме усиления
	4	Полевые транзисторы
3	5	Электронные устройства на биполярных и полевых транзисторах
4	6	Устройства цифровой электроники

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Полупроводниковые диоды и их применение
	2	Биполярные транзисторы
2	3	Биполярный транзистор в режиме усиления

	4	Полевые транзисторы
3	5	Электронные устройства на биполярных и полевых транзисторах
4	6	Устройства цифровой электроники

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Диоды, вольтамперная характеристика и влияние температуры, пробой р-п-перехода, рабочий режим диода.
	2	Схемы включения, режимы работы и зонная диаграмма биполярных транзисторов.
2	3	Расчёт усилительного каскада на биполярном транзисторе.
	4	Расчёт усилительного каскада на полевом транзисторе.
3	5	Диодные ключи, ключи на биполярных и полевых транзисторах.
4	6	Использование АЦП и ЦАП в измерительных комплексах.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
2	3	Расчёт усилительного каскада на биполярном транзисторе.
	4	Расчёт усилительного каскада на полевом транзисторе.

3	5	Диодные ключи, ключи на биполярных и полевых транзисторах.
4	6	Использование АЦП и ЦАП в измерительных комплексах.

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Исследование характеристик и параметров полупроводниковых диодов.
	2	Исследование статических параметров и характеристик биполярных транзисторов.
2	3	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе.
	4	Исследование полевого транзистора с управляющим переходом.
3	5	Исследование ключей на биполярных и полевых транзисторах.
4	6	Изучение микросхем АЦП и ЦАП.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Исследование характеристик и параметров полупроводниковых диодов.
	2	Исследование статических параметров и характеристик биполярных транзисторов.

2	3	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе.
	4	Исследование полевого транзистора с управляющим переходом.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Расчёт рабочего режима диода. Эксплуатационные параметры диодов. Схема для стабилизации напряжения на основе стабилитрона.	подготовка к коллоквиуму; обработка и анализ экспериментальных результатов в лабораторной работе; составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе
1	2	Токи в биполярном транзисторе, соотношения между ними. Модуляция ширины базы. Дифференциальные параметры транзисторов. Определение h – параметров по статическим характеристикам транзистора.	подготовка к коллоквиуму; обработка и анализ экспериментальных результатов в лабораторной работе; составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе
2	3	Статический режим работы усилительных каскадов, линия нагрузки, рабочая точка. Режим линейного усиления. Расчёт усилительного каскада на биполярном транзисторе по схеме с общим эмиттером.	подготовка к коллоквиуму; обработка и анализ экспериментальных результатов в лабораторной работе; составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе
2	4	Эффект поля в МДП – структуре. Обогащённые, обеднённые и инверсные слои в МДП – структуре. Эффект поля, ёмкость МДП – структуры. Рабочие параметры полевых транзисторов.	подготовка к коллоквиуму; обработка и анализ экспериментальных результатов в лабораторной работе; составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе

3	5	Статические, динамические и фазовые искажения сигналов в усилителе. Режимы работы усилительного каскада. Понятие дрейф нуля. Стабилизация режима усиления в схеме с общим эмиттером за счёт отрицательной обратной связи.	подготовка к коллоквиуму; обработка и анализ экспериментальных результатов в лабораторной работе; составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе
4	6	Дифференциальный усилительный каскад. Синфазные и дифференциальные сигналы. Коэффициент усиления дифференциального сигнала. Коэффициент синфазной ошибки.	подготовка к коллоквиуму; обработка и анализ экспериментальных результатов в лабораторной работе; составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Расчёт рабочего режима диода. Эксплуатационные параметры диодов. Схема для стабилизации напряжения на основе стабилитрона.	составление конспекта; выполнение контрольных работ; обработка и анализ экспериментальных результатов в лабораторной работе
1	2	Токи в биполярном транзисторе, соотношения между ними. Модуляция ширины базы. Дифференциальные параметры транзисторов. Определение h – параметров по статическим характеристикам транзистора.	составление конспекта; выполнение контрольных работ; обработка и анализ экспериментальных результатов в лабораторной работе
2	3	Статический режим работы усилительных каскадов, линия нагрузки, рабочая точка. Режим линейного усиления. Расчёт усилительного каскада на биполярном транзисторе по схеме с общим эмиттером.	составление конспекта; выполнение контрольных работ; обработка и анализ экспериментальных результатов в лабораторной работе
2	4	Эффект поля в МДП – структуре. Обогащённые, обеднённые и инверсные слои в МДП – структуре. Эффект поля, ёмкость МДП – структуры. Рабочие параметры полевых транзисторов.	составление конспекта; выполнение контрольных работ; обработка и анализ экспериментальных результатов в лабораторной работе

3	5	Статические, динамические и фазовые искажения сигналов в усилителе. Режимы работы усилительного каскада. Понятие дрейф нуля. Стабилизация режима усиления в схеме с общим эмиттером за счёт отрицательной обратной связи.	составление конспекта; выполнение контрольных работ
4	6	Дифференциальный усилительный каскад. Синфазные и дифференциальные сигналы. Коэффициент усиления дифференциального сигнала. Коэффициент синфазной ошибки.	составление конспекта; выполнение контрольных работ

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	лекции	работа с электронными образовательными ресурсами	2
1	2	лаб. работы	работа на лабораторных стендах	2
2	3	лаб. работы	работа на лабораторных стендах	2
2	4	лаб. работы	работа на лабораторных стендах	2
3	5	лаб. работы	работа на лабораторных стендах	2
4	6	СРС	работа с электронными образовательными ресурсами	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Миловзоров, Олег Владимирович. Электроника : учебник / Миловзоров Олег Владимирович, Панков Иван Григорьевич. - 4-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2008. - 288 с. : ил. - ISBN 978-5-06-004428-7 .
2. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс : учебник / Опадчий Юрий Федорович, Глудкин Олег Павлович, Гуров Александр Иванович; под ред. О.П. Глудкина. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2005. - 768 с. - ISBN 5-93517-002-7

3. Щука А. А. Электроника : учеб. пособие / Щука Александр Александрович. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. - 752 с. : ил. - (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0160-6.

4. Жаворонков, Михаил Анатольевич. Электротехника и электроника : учеб. пособие / Жаворонков Михаил Анатольевич, Кузин Александр Владимирович. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-7041-4 .

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Кобыльский, В.А. Электротехника и электроника : учеб. пособие / В. А. Кобыльский. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 167 с. - ISBN 978-5-9293-1491-9 . [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mpro.zabgu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/492>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Бобровский Ю. Л. Электронные, квантовые приборы и микроэлектроника : учеб. пособие / Бобровский Юрий Львович, Корнилов Сергей Александрович, Кратиров Игорь Алексеевич и др.; под ред. Н.Д. Федорова. - Москва : Радио и связь, 2002. - 560с. : ил. - ISBN 5-256-01169-3

2. Лазарева, С. В. Электротехника и электроника : учеб. пособие : Ч. 1 / Лазарева Светлана Валерьевна, Шойванов Юрий Ринчинович, Дейс Данил Александрович. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 148с. - ISBN 978-5-9293-0478-1.

3. Каганов В.И. Основы радиоэлектроники и связи : учеб. пособие / Каганов Вильям Ильич, Битюков Владимир Ксенофонович. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2007. - 542 с. : ил. - (Учебное пособие). - ISBN 5-93517-236-4.

4. Прянишников В. А. Электроника : полный курс лекций / Прянишников Виктор Алексеевич. - 6-е изд. - Санкт-Петербург : КОРОНА Век, 2009. - 416с. : ил. - ISBN 978-5-7931-0520-0 .

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Венславский, В.Б. Учебное проектирование электронных устройств : учеб. пособие В. Б. Венславский. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 182 с. - ISBN 978-5-9293-1408-7. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mpro.zabgu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/367>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1 . Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).

2. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>.

3 . Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, на внутри сетевом сервере <http://www.zabgu.ru/>

4. Интернет-тестирование: <http://test.i-exam.ru>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-206.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-19

Лаборатория электротехники и электроники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

ПК, симулятор электронных схем, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам.

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-19

Лаборатория электротехники и электроники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

Лабораторно-измерительный комплекс «Электронные приборы» с набором модулей.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине «Электроника». Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины «Электроника» необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при изучении дисциплины;

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Порядок организации лабораторной работы студентов

Лабораторная работа студентов предполагает сознательной активной работы не только в лаборатории при сборке установки и проведении измерений, но и дома при подготовке к измерениям, обработке результатов и составлении отчета.

Выполнение лабораторной работы есть определенная последовательность действий:

- подготовка к эксперименту;
- проведение измерений;
- обработка полученных результатов;
- формулировка выводов и написание отчета.

Для грамотного и быстрого их выполнения должна сложиться определенная система знаний и умений (ориентировочная основа действия), которая обеспечит правильное и рациональное исполнение действия.

Поэтому выполнение каждой лабораторной работы необходимо начинать с изучения ее описания и приведения знаний в систему, а именно:

- ясно представить себе общую цель данной конкретной лабораторной работы и последовательность задач, решение которых приведет к достижению окончательной цели;
- знать, какие электронные устройства изучаются в данной работе, принципы его работы, какими зависимостям связаны описываемые его величины;
- знать основные особенности объекта исследования
- изучить и уметь объяснить физические основы используемых в работе методов измерения искомых величин;
- уметь нарисовать принципиальную схему используемой установки и знать назначение каждого из ее узлов;
- знать последовательность выполнения этапов лабораторной работы;
- иметь общее представление об ожидаемых результатах проводимого эксперимента и уметь выбрать метод, нужный для их математической обработки

Порядок организации студентов на практическом занятии

На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания полученные на лекционных занятиях.

Разработчик/группа разработчиков: Дружинин А.П.

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2018 г. № 1)**