



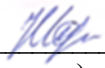
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

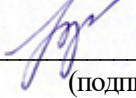
---

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
Мехатроника и робототехника

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Н.Т. Морозова  
«15» декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента  
автоматики и робототехники

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) В.Ф. Филаретов  
«15» декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**  
Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
профиль «Мехатроника и робототехника»  
**Форма подготовки очная**

Курс 2 семестр 4

лекции – 18 час.

практические занятия – не предусмотрено учебным планом

лабораторные работы – 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 0/ лаб. 12 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 12 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену – не предусмотрено учебным планом

контрольные работы – не предусмотрено учебным планом

курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрено учебным планом

зачет 4 семестр

экзамен – не предусмотрено учебным планом

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1046.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента автоматике и робототехники, протокол № 3 от «15» декабря 2021 г.

Директор департамента проф. В.Ф. Филаретов

Составитель (ли): А.Н. Жирабок

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) В.Ф. Филаретов

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) В.Ф. Филаретов

## Аннотация дисциплины

### «Интегральные устройства радиоэлектроники»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки направления подготовки «Мехатроника и робототехника», является дисциплиной по выбору и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены: лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 36 часов, самостоятельная работа студентов – 90 часов. Форма контроля – зачет. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с детальным изучением принципа работы и конструктивного устройства пассивных электрорадиоэлементов электронных средств. Акцент сделан на взаимосвязь электрических и конструктивных параметров.

Дисциплина «Интегральные устройства радиоэлектроники» логически и содержательно связана с такими курсами, как, «Физика», «Электротехника».

#### Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение функциональных компонентов ЭС, их назначения, функций, электрических и конструктивных параметров, а также приобретение практических навыков проектирования нетиповых компонентов ЭС.

**Задачей** изучения дисциплины является получение знаний о принципах действия и областях использования радиокомпонентов, взаимосвязи их функциональных и конструктивных параметров, а также формирование навыков их выбора и проектирования.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Наименование категории (группы) универ-	Код и наименование универсальной компе-	Код и наименование индикатора достижения универсальной
---	---	--

<b>сальных компетенций</b>	<b>тенции выпускник</b>	<b>компетенции</b>
Профессиональные навыки	ПК-2 Способен проводить наблюдения и измерения, составление их описаний и формулировок	ПК-2.1 Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок ПК-2.2 Умеет применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок. ПК-2.3 Владеет методами проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.
	ПК-3 Способен анализировать варианты компоновок мехатронных и робототехнических систем	ПК-3.1 Знает принципы работы и технические характеристики модулей мехатронных и робототехнических систем. ПК-3.2 Умеет анализировать варианты компоновок мехатронных и робототехнических систем. ПК-3.3 Владеет методами анализа существующих мехатронных и робототехнических систем, используемых для решения аналогичных задач.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Интегральные устройства радиоэлектроники» применяются следующие методы активного обучения: практическое занятие – развернутая беседа с обсуждением решенной задачи, диспут на лекции.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел 1. Типовые элементы электронных средств (14 час.)**

**Тема 1.** Резисторы, конденсаторы, конструкции, особенности применения (4 час.)

**Тема 2.** Катушки индуктивности, основные характеристики (2 час.)

**Тема 3.** Трансформаторы и дроссели, конструкции, особенности применения (2 час.)

**Тема 4.** Устройства фильтрации и отображения информации (4 час.)

**Тема 5.** Линии задержки. Устройства коммутации (2 час.)

## **Раздел 2. Полупроводниковые устройства (6 час.)**

**Тема 1.** Основные структуры полупроводниковых интегральных схем (2 час.)

**Тема 2.** Структуры биполярных ИС, структуры ИС на полевых транзисторах (2 час.)

**Тема 3.** Структуры сверхбольших ИС на полупроводниках группы  $A^{III}B^V$  (2 час.)

## **Раздел 3. Интегральные устройства (16 час.)**

**Тема 1.** Элементы Джозефсона; элементы интегральной оптики (2 час.)

**Тема 2.** Лазерные источники в интегральной оптике (4 час.)

**Тема 3.** Акустооптическое взаимодействие и устройства на его основе; типы акустических поверхностных волн (4 час.)

**Тема 4.** Устройства для обработки сигналов: линии задержки, резонаторы, фильтры, ответвители (4 час.)

**Тема 5.** Перспективы развития интегральных устройств радиоэлектроники (2 час.)

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ (72 ЧАС.)**

**Практические занятия не предусмотрены.**

### **Лабораторные занятия (36 час.)**

**Занятие 1.** Исследование электрических и конструктивных параметров резисторов постоянного и переменного сопротивления (4 час.)

**Занятие 2.** Исследование электрических и конструктивных параметров конденсаторов постоянной емкости (8 час.)

**Занятие 3.** Исследование взаимосвязи конструктивных и электрических параметров катушек индуктивности (8 час.)

**Занятие 4.** Определение взаимосвязей конструктивных и электрических параметров многослойных катушек индуктивности методом полного факторного эксперимента (4 час.)

**Занятие 5.** Исследование взаимосвязей конструктивных и электрических параметров импульсных трансформаторов (4 час.)

**Занятие 6.** Исследование характеристик контактных устройств (4 час.)

**Занятие 7.** Сравнительное изучение эксплуатационных показателей индикаторов (4 час.)

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Интегральные устройства радиоэлектроники» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Типовые элементы электронных средств	ПК-2, ПК-3	знает	3, 5 недели – блиц-опрос на лекции (УО)	Зачет. Вопросы 1-10 перечня типовых вопросов. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет		
2	Полупроводниковые устройства	ПК-2, ПК-3	знает	8, 11 недели – блиц-опрос на лекции (УО)	Зачет. Вопросы 11-22 перечня типовых вопросов. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет		
3	Интегральные устройства	ПК-2, ПК-3	знает	13, 15 недели – блиц-опрос на лекции (УО)	Зачет. Вопросы 23-36 перечня типовых вопросов. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет		

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Основная литература**

1. Соляник С.П. Перспективные направления функциональной микроэлектроники / С. П. Соляник, В. Е. Небогатых, А. С. Потапов. - Владивосток: ДВГТУ, 2009. 103 с. (47 экз.)

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:382821&theme=FEFU>

2 <http://e.lanbook.com/> Романовский, М.Н. Интегральные устройства электроники. Часть 1. / М.Н.Романовский. - Томск: Изд-во ТУСУР, 2012. – 123 с.

3 <http://e.lanbook.com/> Романовский, М.Н. Интегральные устройства электроники. Часть 2. / М.Н.Романовский. - Томск: Изд-во ТУСУР, 2012. – 127 с.

4 <http://znanium.com/> Ткаченко, Ф.А. Электронные приборы и устройства: Учебник. / Ф.А.Ткаченко. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 682 с.

### **Дополнительная и справочная**

1. Индикаторные устройства на жидких кристаллах. / Под ред. Готры З.Ю. - М.: Сов. Радио, 1980. - 240 с.

2. Носов Ю.Р. Оптроны и их применение / Ю.Р. Носов, А.С. Сидоров. - М.: Радио и связь, 1981. - 280 с.

3. Приборы с зарядовой связью / Под ред. М. Хоувза, Д.М. Морчана - М.: Энергоиздат, 1981. - 376 с.

4. Белоусов А.К. Электрические разъемные контакты в РЭА / А.К. Белоусов, В.С. Савченко. - М.: Энергия, 1975. - 317 с.

5. Рычина Т.А. Электрорадиоэлементы / Т.А. Рычина. - М.: Сов. Радио, 1987. - 336 с.

6. Чижевич Л.А. Элементы устройств функциональной электроники. Учебное пособие / Л.А. Чижевич, А.Н. Здановская. - Владивосток: ДВПИ, 1987. - 60 с.

7. Фролов Д. А. Радиодетали и узлы / Д.А. Фролов. - М.: Высшая школа,

1975. - 40 с.

8. Захарьящев Л.И. Конструирование ультразвуковых линий задержки / Л.И. Захарьящев. - М.: Сов. радио, 1973. - 92 с.

9. Мазель К. Б. Трансформаторы электропитания / К.Б. Мазель. - М.: Энергия, 1982. - 79 с.

10. Баев В.Ф. Миниатюрные электрические линии задержки / В.Ф. Баев, Е.И.Бурылин. - М.: Сов. радио,1977. - 248 с.

11. Ханзел Г.Е. Справочник по расчету фильтров / Г.Е. Ханзел. - М.: Сов. Радио, 1974. - 287 с.

12. Каринский С.С. Устройства обработки сигналов на ультразвуковых поверхностных волнах / С.С. Каринский. - М.: Сов. радио,1975. - 176 с.

13. Балякин И.А. Приборы с переносом заряда в радиотехнических устройствах обработки информации \ И.А. Балякин и др. - М.: Радио и связь, 1987. - -176 с.

14. Свечников Г.С. Элементы интегральной оптики \ Г.С. Свечников М.: Радио и связь, 1987. - 104 с.

15. Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника / К.С. Петров. - СПб.: Питер, 2003. - 512 с

16. Сорокин В.С. Материалы и элементы электронной техники / В.С.Сорокин. - М.: Радио и связь, 2007.

17. Соляник С.П. Устройства функциональной электроники / С.П. Соляник. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 89 с.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://window.edu.ru/resource/509/74509> Бородин С.М. Обеспечение надежности при проектировании РЭС: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2010. – 106 с.

2. <http://window.edu.ru/resource/928/77928> Механцев Е.Б., Нелина С.Н., Куликова И.В. Основы надежности и точности электронных средств: Руководство к проведению практических работ. – Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2011. – 32 с.



3. <http://window.edu.ru/resource/128/76128> Кокушин Н.Н., Тихонов А.А., Петров С.Г., Головкин В.Е., Ключкин И.В. Основы теории надежности: учебное пособие. ГОУВПО СПбГТУРП. – СПб., 2011. – 77 с.

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс, Ауд. Е628	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> <li>– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;</li> <li>– САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.</li> </ul>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация.

### Учебные занятия

В рамках реализации учебной дисциплины «Интегральные устройства радиоэлектроники» предусмотрены учебные занятия двух типов: лекции и практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в отдельных тетрадях. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных заданий,
- подготовка и выполнение курсовой работы,
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе V настоящей рабочей учебной программы приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия, адаптированные для современного студенчества либо учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области технической диагностики.

Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение индивидуальных заданий, соответствующих изученной теме. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Подготовка к курсовой работе состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторении основных теоретических вопросов. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

### **Промежуточная аттестация**

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену следует обратить внимание на качественную сторону каждой темы, а не на ее формально-математическое содержание. При необходимости такое содержание может быть подсказано преподавателем, задача студента – качественно объяснить его, дать все необходимые пояснения, привести примеры.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лабораторные работы проводятся на специализированных многофункциональных измерительных станциях NI Elvis II+ от NationalInstruments. Управление осуществляется с моноблоков Lenovo C360G-I34164G500UDK, подключенных к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет. На моноблоки установлена операционная система Windows 7 и установлено специализированное программное обеспечение для управления измерительными станциями NI Elvis II+ - NI ElvisInstrumentLauncher. Сборка схем производится из стандартных деталей: резисторов, катушек

индуктивностей, конденсаторов, дискретных полупроводниковых приборов и микросхем общего и специального назначения.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Мультимедийная аудитория	Мультимедийная аудитория: проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м <sup>2</sup> , Full HD M4716CCBA LG

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Интегральные устройства радиоэлектроники»  
Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
профиль «Мехатроника и робототехника»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2021

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы вре- мени на вы- полнение	Форма кон- троля
1. Выполнение первой части курсовой работы	4 неделя	КР	3 недели	УО, проверка полученных результатов
2. Выполнение второй части курсовой работы	8 неделя	КР	3 недели	УО, проверка полученных результатов
3. Выполнение третьей части курсовой работы и ее защита	12 неделя	КР	3 недели	УО, проверка полученных результатов
4. Подготовка к текущим аттестациям	По графику аттестаций	самоподготовка	2 дня на каждую аттестацию	УО
5. Подготовка к зачету	17 неделя	самоподготовка	1 неделя	Тест

УО – устный опрос

### Самостоятельная работа студентов представлена в виде:

- подготовки к практическим и лабораторным занятиям и оформлению результатов, рассматриваемых на практических занятиях и в ходе выполнения лабораторных работ;
- ответы на вопросы для проверки усвоения материала;
- подготовки к зачету.

### Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

В качестве самостоятельной работы студентом выполняется курсовая работа по проектированию заданного элемента.

### Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Изложение выполненного задания должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными и рисунками, если требуется.

Материал курсовой работы представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;

- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Отчет по заданию выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4.

Основная часть и приложения нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

Рекомендуемая ниже литература является основой для выполнения задания.

Соляник С.П. Перспективные направления функциональной микроэлектроники / С.П. Соляник, В.Е. Небогатых, А.С. Потапов. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2009. – 103 с.

<http://e.lanbook.com/> Романовский, М.Н. Интегральные устройства электроники. Часть 1. / М.Н.Романовский. - Томск: Изд-во ТУСУР, 2012. – 123 с.

<http://e.lanbook.com/> Романовский, М.Н. Интегральные устройства электроники. Часть 2. / М.Н.Романовский. - Томск: Изд-во ТУСУР, 2012. – 127 с.

<http://znanium.com/> Ткаченко, Ф.А. Электронные приборы и устройства:

Учебник. / Ф.А.Ткаченко. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 682 с.

Индикаторные устройства на жидких кристаллах. / Под ред. Готры З.Ю. - М.: Сов. Радио, 1980. - 240 с.

Носов Ю.Р. Оптроны и их применение / Ю.Р. Носов, А.С. Сидоров. - М.: Радио и связь, 1981. - 280 с.

Приборы с зарядовой связью / Под ред. М. Хоувза, Д.М. Морчана - М.: Энергоиздат, 1981. - 376 с.

Белоусов А.К. Электрические разъемные контакты в РЭА / А.К. Белоусов, В.С. Савченко. - М.: Энергия, 1975. - 317 с.

Рычина Т.А. Электрорадиоэлементы / Т.А. Рычина. - М.: Сов. Радио, 1987. - 336 с.

Чижевич Л.А. Элементы устройств функциональной электроники. Учебное пособие / Л.А. Чижевич, А.Н. Здановская. - Владивосток: ДВПИ, 1987. - 60 с.

Фролов Д. А. Радиодетали и узлы / Д.А. Фролов. - М.: Высшая школа, 1975. - 40 с.

Захарьящев Л.И. Конструирование ультразвуковых линий задержки / Л.И. Захарьящев. - М.: Сов. радио, 1973. - 92 с.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

1. 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

2. 8-7 баллов: работа выполнена полностью; допущено одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

3. 7-6 балл: работа выполнена полностью; допущено не более 2 ошибок при ее оформлении. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

4. 6-5 баллов: работа выполнена; допущено три или более трех ошибок в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.

### **Тематика и перечень курсовых работ**



Темы курсовых проектов являются индивидуальными и связаны с проектированием элементов радиоэлектронной аппаратуры различного назначения по следующим основным темам с вариациями исходных данных:

1. трансформатор силовой (варианты задания содержат тип сердечника, напряжение питающей сети, параметры вторичных обмоток и др.),
2. линия задержки ультразвуковая (варианты задания содержат параметры входного сигнала, время задержки и др.),
3. фильтр электрический (варианты задания содержат тип фильтра, параметры АЧХ и др.),
4. линия задержки на ПАВ (варианты задания содержат параметры входного сигнала, время задержки и др.).

Студент получает одну из тем с конкретным вариантом исходных данных для выполнения конструкции и проведения соответствующих расчетов.

#### **Вопросы для проверки усвоения материала**

1. Чем определяется допустимое отклонение фактического сопротивления резистора от его номинального значения?
2. Какими главными факторами определяется допустимое напряжение для низкоомных и для высокоомных резисторов?
3. От чего зависит номинальная мощность резистора?
4. Какие факторы влияют на стабильность параметров резистора?
5. Назовите виды резисторов со специальными свойствами. Их назначение?
6. Чем определяются потери в конденсаторах? Начертите векторную диаграмму конденсатора с потерями.
7. Что характеризует в конденсаторах температурный коэффициент емкости (ТКЕ) и коэффициент температурной нестабильности емкости (КТНЕ)?
8. Назовите наиболее частые причины случайных отказов в работе резисторов и конденсаторов.
9. Какие параметры характеризуют свойства катушек индуктивности?
10. Что характеризуют и как определяются температурный коэффициент индуктивности (ТКИ) и коэффициент температурной нестабильности индуктивности (КТНИ)?

11. Какое влияние оказывает магнитный сердечник на параметры катушки?
12. С какой целью применяют экранирование катушек? Какие требования предъявляются к конструкции экрана? Как определить индуктивность экранированной катушки?
13. Как изменяются свойства катушек индуктивности при их длительном функционировании под воздействием внешних дестабилизирующих факторов?
14. Каковы перспективы развития и использования катушек индуктивности в РЭА?
15. Какие задачи решают в радиоэлектронной аппаратуре устройства вторичного электропитания? Роль трансформаторов и дросселей?
16. Назовите основные параметры, характеризующие трансформаторы, используемые в радиоэлектронной аппаратуре?
17. Какими параметрами характеризуются магнитные материалы, применяемые для изготовления магнитопроводов трансформаторов? Укажите существующие типы магнитопроводов.
18. Какие требования предъявляются к резисторам и конденсаторам, применяемым в фильтрах устройств вторичного электропитания?
19. Укажите основные особенности расчета и конструирования импульсных трансформаторов по сравнению с маломощными трансформаторами питания.
20. Как оцениваются свойства трансформаторов при их длительном функционировании?
21. Назовите основные параметры коммутационных устройств.
22. Какие конструкции электромеханических коммутационных устройств существуют?
23. Объясните принцип действия геркона.
24. Что собой представляют микросоединители?
25. Как изменяются свойства коммутационных устройств при длительном их функционировании?
26. Как защищаются коммутационные устройства от воздействия внешних дестабилизирующих факторов?

27. Какие новые физические явления используются в коммутационных устройствах?

28. Какие параметры характеризуют устройства отображения информации?

29. Укажите области применения и конструкцию газоразрядных электролюминесцентных элементов отображения информации.

### **Требования к работе с текстом**

Существенной ошибкой студентов при работе с учебной литературой является полное медленное чтение без анализа текста. Такой режим чтения литературы малоэффективен, поскольку читатель не концентрирует свое внимание на основных частях текста, не выделяет теоретические положения и основные факты, не анализирует систему доказательств автора, логику его изложения. При таком чтении не происходит совершенствования основных интеллектуальных операций, а информация запоминается с трудом, после неоднократных повторений, и воспроизводится в дальнейшем не оперативно, с пропусками и искажениями.

Важнейшим условием рациональной организации работы с книгой является умение четко сформулировать цели и выбрать оптимальный способ чтения. При этом следует помнить о двух основных целях работы с научной литературой:

- приобретение необходимой информации;
- развитие своих способностей, прежде всего, логической памяти, мышления, внимания.

Оптимизация чтения должна осуществляться путем организации и согласования четырех уровней процесса понимания: прагматического, синтаксического, семантического и онтологического.

*Прагматический уровень* – рассмотрение чтения в плане установок и отношений к самому процессу и осознания собственных психических состояний, вызываемых текстом. Чтение – это труд и творчество. Данный уровень дает возможность читателю ответить на вопрос для каких целей я это читаю, насколько это полезно и необходимо для меня, что это мне дает?

*Синтаксический уровень* предполагает расширение символического и словарного запаса, позволяет увеличить мощность и емкость знакового блока внутренней модели мира, формирует способы соотнесения и перехода от одной знаковой систе-

мы к другой. Другими словами, данный уровень чтения способствует сознательно или неосознанно развитию ряда способностей, формируя при этом методологические и гносеологические основы.

*Семантический уровень* предполагает чтение по выявлению смысла на макро и микро уровне, то есть как отдельных частей текста, так и всего текста в целом. Он позволяет выявить логику и сущностные характеристики его. Важной чертой данного уровня является возможность читателя выделить смысл для себя.

*Онтологический уровень* чтения включает анализ целей и его места среди других видов деятельности. Он формирует умения ориентировать и регулировать текущее и перспективное чтение, отбирать материалы для чтения, регулировать и организовывать каждый из четырех уровней. И в целом он помогает свободно ориентироваться в огромном потоке информации.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Интегральные устройства радиоэлектроники»  
Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
профиль «Мехатроника и робототехника»  
Форма подготовки очная

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
«Интегральные устройства радиоэлектроники»**

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции выпускник</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Профессиональные навыки	ПК-2 Способен проводить наблюдения и измерения, составление их описаний и формулировок	ПК-2.1 Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок ПК-2.2 Умеет применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок. ПК-2.3 Владеет методами проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.
	ПК-3 Способен анализировать варианты компоновок мехатронных и робототехнических систем	ПК-3.1 Знает принципы работы и технические характеристики модулей мехатронных и робототехнических систем. ПК-3.2 Умеет анализировать варианты компоновок мехатронных и робототехнических систем. ПК-3.3 Владеет методами анализа существующих мехатронных и робототехнических систем, используемых для решения аналогичных задач.

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Типовые элементы электронных средств	ПК-2, ПК-3	знает	3, 5 недели – блиц-опрос на лекции (УО)	Зачет. Вопросы 1-10 перечня типовых вопросов. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	5 неделя – выполнение курсовой работы (Приложение 1)	
2	Полупроводниковые устройства	ПК-2, ПК-3	знает	8, 11 недели – блиц-опрос на лекции (УО)	Зачет. Вопросы 11-22 перечня типовых вопросов. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	10 неделя – выполнение курсовой работы (Приложение 1)	

3	Интегральные устройства	ПК-2, ПК-3	знает	13, 15 недели – блиц-опрос на лекции (УО)	Зачет. Вопросы 23-36 перечня типовых вопросов. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	16 неделя – защита курсовой работы (Приложение 1)	

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Интегральные устройства радиоэлектроники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Интегральные устройства радиоэлектроники» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, защиты курсовой работы и индивидуального домашнего задания, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- курсовая работа;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студен-

тов по дисциплине «Интегральные устройства радиоэлектроники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Интегральные устройства радиоэлектроники» предусмотрен экзамен, который проводится в форме теста.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Перечень типовых вопросов на зачет**

1. Чем определяется допусковое отклонение фактического сопротивления резистора от его номинального значения?
2. Какими главными факторами определяется допустимое напряжение для низкоомных и для высокоомных резисторов?
3. От чего зависит номинальная мощность резистора?
4. Какие факторы влияют на стабильность параметров резистора?
5. Назовите виды резисторов со специальными свойствами. Их назначение?
6. Чем определяются потери в конденсаторах? Начертите векторную диаграмму конденсатора с потерями.
7. Что характеризует в конденсаторах температурный коэффициент емкости (ТКЕ) и коэффициент температурной нестабильности емкости (КТНЕ)?
8. Назовите наиболее частые причины случайных отказов в работе резисторов и конденсаторов.
9. Каковы перспективы развития и использования резисторов и конденсаторов в РЭА на интегральных схемах.
10. Какие параметры характеризуют свойства катушек индуктивности?
11. Что характеризуют и как определяются температурный коэффициент индуктивности (ТКИ) а коэффициент температурной нестабильности индуктивности (КТНИ)?
12. Какое влияние оказывает магнитный сердечник на параметры катушки?
13. С какой целью применяют экранирование катушек? Какие требования предъявляются к конструкции экрана? Как определить индуктивность экраниро-



ванной катушки?

14. Как изменяются свойства катушек индуктивности при их длительном функционировании под воздействием внешних дестабилизирующих факторов?

15. Каковы перспективы развития и использования катушек индуктивности в РЭА?

16. Какие задачи решают в радиоэлектронной аппаратуре устройства вторичного электропитания? Роль трансформаторов и дросселей?

17. Назовите основные параметры, характеризующие трансформаторы, используемые в радиоэлектронной аппаратуре?

18. Какими параметрами характеризуются магнитные материалы, применяемые для изготовления магнитопроводов трансформаторов? Укажите существующие типы магнитопроводов.

19. Укажите основные особенности расчета и конструирования импульсных трансформаторов по сравнению с маломощными трансформаторами питания.

20. Как оцениваются свойства трансформаторов при их длительном функционировании?

21. Каковы перспективы развития устройств вторичного электропитания?

22. Назовите основные параметры, характеризующие фильтры.

23. В чем заключается принцип действия фильтров с пьезорезонаторами?

24. В чем заключается принцип действия акустоэлектронных фильтров?

25. Каковы преимущества электромеханических фильтров перед LC-фильтрами?

26. В чем заключается отличие активных и пассивных фильтров?

27. Какими параметрами характеризуются линии задержки?

28. Поясните устройство и принцип действия электрических линий задержки (с распределенными и с сосредоточенными параметрами);

29. Поясните устройство и принцип действия ультразвуковых и магнито-стрикционных линий задержки.

30. В чем заключается принцип действия акустоэлектронных линий задержки?

31. Укажите области применения различных типов линий задержки.

32. Назовите основные параметры коммутационных устройств.
33. Объясните принцип действия геркона.
34. Что такое микросоединители?
35. Как изменяются свойства коммутационных устройств при длительном их функционировании?
36. Как защищаются коммутационные устройства от воздействия внешних дестабилизирующих факторов?
37. Каковы перспективы развития и использования коммутационных устройств и соединителей в РЭА?
38. Какие параметры характеризуют устройства отображения информации?
39. Укажите области применения и конструкцию газоразрядных электролюминесцентных элементов отображения информации.
40. В чем заключается принцип действия жидкокристаллических элементов отображения информации?
41. Назовите области применения светодиодов.
42. Поясните устройство и принцип действия светодиода.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине  
«Интегральные устройства радиоэлектроники»**

Баллы (рейтинго- вой оцен- ки)	Оценка за- чета/ экза- мена	Требования к сформированным компетенциям
	«зачтено» / «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

	<i>«зачтено» / «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
	<i>«не зачтено» / «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.