

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

Кафедра «Космические технологии»

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

по дисциплине

*«Электроника, микроэлектроника и наноэлектроника»*

Направление подготовки — 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

Направленность — 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

Квалификация выпускника — бакалавр

Форма обучения - очная

Нормативный срок обучения - 4 года

Изучение дисциплины «Электроника, микроэлектроника и наноэлектроника» проходит в течение 1 семестра. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа включает все следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к экзамену).

#### ***Работа над конспектом лекции:***

Лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные способы практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, дополнительной литературы, периодических изданий, интернет-ресурсов.

#### ***Подготовка к экзамену:***

Основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании». Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, активность на практических занятиях)

#### ***Основная учебная литература***

1. Наноэлектроника/Борисенко В.Е., Воробьева А.И., Уткина Е.А.М.: Бином Лаборатория знаний. 2009. 223 с. (<https://studfiles.net/preview/6449045/>)
2. Щука А.А. Электроника. Учебное пособие для студентов ВУЗов. СПб.: БХВ. 2005. 175 с. (<https://www.twirpx.com/file/546387/>)
3. Светцов В.И. Вакуумная и плазменная электроника. Учебное пособие для студентов ВУЗов. Иваново: Иван. гос. хим.-технологический ун-т. 2003. 172 с. (<http://window.edu.ru/resource/528/69528/files/vpe.pdf>)
4. Гуртов В.А. Твердотельная электроника. Учебное пособие для студентов ВУЗов. Петрозаводск: ПетрГУ. 2004. 312 с. ([http://www.saytina.narod.ru/mat/Tverdoteln\\_elektronika\\_Gurtov\\_book.pdf](http://www.saytina.narod.ru/mat/Tverdoteln_elektronika_Gurtov_book.pdf))
5. Гатчин Ю.А., Ткалич В.Л., Виволанцев А.С., Дудников Е.А. Введение в микроэлектронику. Учебное пособие. СПб: СПбГУ. 2010. 114 с. (<https://books.ifmo.ru/file/pdf/672.pdf>)
6. Самохвалов М.К. Элементы и устройства оптоэлектроники. Учебное пособие. Ульяновск: УлГУ. 2003. 125 с. (<https://www.twirpx.com/file/2101532/>)
7. Коваленко А.А. Основы микроэлектроники. Учебное пособие для студентов ВУЗов. М.: Академия. 2006. 210 с. ([http://mirknig.su/knigi/tehnicheskie\\_nauki/140505-osnovy-mikroelektroniki-uchebnoe-posobie-dlya-vuzov.html](http://mirknig.su/knigi/tehnicheskie_nauki/140505-osnovy-mikroelektroniki-uchebnoe-posobie-dlya-vuzov.html))
8. Шишкин Г.Г., Агеев И.М. Наноэлектроника. Элементы, приборы, устройства: учеб. пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011. 408 с. (<https://studfiles.net/preview/6449043/>)
9. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. М.: Техносфера. 2010. 336 с. ([http://www.studmed.ru/pul-chouens-f-nanotehnologii\\_867d164417f.html](http://www.studmed.ru/pul-chouens-f-nanotehnologii_867d164417f.html))
10. Неволин В.К. Зондовый нанотехнологии в электронике М.: Техносфера. 2005. 152 с. ([http://www.technosphaera.ru/files/book\\_pdf/0/book\\_370\\_715.pdf](http://www.technosphaera.ru/files/book_pdf/0/book_370_715.pdf))
11. Нанотехнологии в электронике. / Подред. Ю.А. Чаплыгина – М.: Техносфера. 2005. 448 с.

(<https://www.twirpx.com/file/199754/>)

12. Барыбин А.А., Томилин В.И., Шаповалов В.И. Физико-технологические основы макро-, микро-инанэлектроники М.: Физматлит. 2011. 784 с. (<https://www.twirpx.com/file/2531186/>)
13. Драгунов В.П., Неизвестный И.Г. Наноструктуры: физика, технология, применение. Учебное пособие. Новосибирск: НГТУ. 2008. 356 с. (<https://studfiles.net/preview/5829084/>)

#### *Дополнительная учебная литература*

1. Розеншер Э., Винтер Б. Оптоэлектроника. М.: Техносфера, 2006. 592 с. (<https://www.twirpx.com/file/218243/>)
2. Аваев Н.А., Наумов Ю.Е., Фролкин В.Т. Основы микроэлектроники. Учебное пособие для студентов ВУЗов. М.: Радиотехника. 1991. 153 с. (<https://www.twirpx.com/file/2100762/>)
3. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии М.: Техносфера, 2005. 144 с. (<https://www.twirpx.com/file/135397/>)
4. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологий: Учебное пособие, 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 431 с. (<http://files.pilotlz.ru/pdf/cC1444-7-ch.pdf>)
5. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию М.: Бином, 2008. 136 с. (<http://booktech.ru/books/nanotechnologii/12733-vvedenie-v-nanotechnologiyu-2008-n-kobayasi.html>)
6. Вихров С.П., Холомина Т.А. Нанотехнологии и биосистемы. Научное издание. Рязань: «Сервис». 2010, 236 с. ([http://rsreu.ru/?option=com\\_content&view=article&id=233&Itemid=447&lang=ru&spec=1](http://rsreu.ru/?option=com_content&view=article&id=233&Itemid=447&lang=ru&spec=1))
7. Толстогузов А.Б., Белых С.Ф., Гуров В.С., Лозован А.А., Таганов А.И. и др. Источники ионов на основе низкотемпературных ионных жидкостей для аэрокосмического применения, нанотехнологии и микрозондового анализа (обзор) / Приборы и техника эксперимента. 2015. №1. С. 5. (<https://elibrary.ru/item.asp?id=22840923>)
8. Толстогузов А.Б., Белых С.Ф., Гололобов Г.П., Гуров В.С., Гусев С.И., Суворов Д.В., Таганов А.И., Fu D.J., Aid Z., Liu C.S. Ионные источники на твердых электролитах для аэро-космического применения и ионно-лучевых технологий (обзор) / Приборы и техника эксперимента. 2018. №2. С. 5. (<https://elibrary.ru/item.asp?id=32619952>)
9. Толстогузов А.Б. Атомно-зондовая масс-спектрометрия (обзор) / Масс-спектрометрия. 2009. Т. 6, № 4. С. 280. (<http://www.vmso.ru/datadocs/%D1%EE%E4%E5%F0%E6%E0%ED%E8%E5%20%F2%EE%EC%E0%20%B9%206.pdf>)
10. Мажаров П.А., Дудников В.Г., Толстогузов А.Б. Электрогидродинамические источники ионных пучков (обзор) / Успехи физических наук. 2020. Т. 190, №12. С. 1293. (<https://ufn.ru/ru/articles/2020/12/c/>)

#### *Периодические издания*

1. Журнал "Российские нанотехнологии" (<http://nanorf.elpub.ru/jour>)
2. Журнал "Нанотехника" (<http://www.nanotech.ru/journal/>)
3. Журнал «Нанотехнологии: разработка, применение — XXI век» ([http://www.radiotec.ru/journal\\_section/17](http://www.radiotec.ru/journal_section/17))
4. Журнал "Известия вузов. Электроника" (<http://ivuz-e.ru/>)
5. Журнал "Микроэлектроника" (<https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/mikroelektronika/>)
6. Журнал "Известия вузов. Материалы электронной техники" (<http://met.misis.ru/jour>)
7. Журнал "Приборы и техника эксперимента"

(<https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/pribory-i-tehnika-jeksperimenta/>)

8. Журнал «Вестник РГРТУ» (<http://vestnik.rsreu.ru/ru/>)