

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина
Ю.А.»

Кафедра «Электротехника и электроника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б1.В.ФВ2 – Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники»

Направление подготовки

11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи

(Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах)

форма обучения – очная
зачетных единиц – 1
всего часов – 36
в том числе:
лекции – 6
самостоятельная работа – 30

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: углубление и систематизация знаний о методах исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники.

Задачи изучения дисциплины:

- углубление и систематизация знаний о методах исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники;
- совершенствование методов источниковедческого анализа и изучения научно-исследовательской литературы по методам исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники;
- ознакомление с современными методологическими подходами и дискуссионными проблемами современного этапа исследований функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники;
- выработка умения осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области приборов микро- и нанoeлектроники;
- практическая подготовка аспиранта к использованию полученных знаний в сфере исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники;
- формирование личности, интегрированной в мировую науку, в современное общество и нацеленной на совершенствование этого общества;
- воспитание толерантного молодого исследователя / преподавателя-исследователя, способного вести конструктивный, профессиональный диалог в контексте межкультурного, межконфессионального и международного научного взаимодействия.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО аспирантуры

Дисциплина «Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники» относится к факультативным дисциплинам в вариативной части профессионального цикла дисциплин ОПОП ВО аспирантуры. Пререквизитом данной дисциплины является Б1.В.ОД.6 «Нано- и микроэлектроника». Предварительно должны быть изучены такие дисциплины как Б1.В.ДВ1.1 «Нанотехника», Б1.В.ДВ2.1 «Нанотехнологии».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- готовность к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры) (ПК-1).

Аспирант должен знать:

- методы исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники.

Аспирант должен уметь:

- проводить исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники.

Аспирант должен владеть навыками:

- по исследованию и моделированию функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники.

4. Структура дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лек-ции	Кол-лок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 семестр									
		1	Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники	36/36	6/6				30/30
Всего				36/36	6/6				30/30

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Приборы микро- и нанoeлектроники	[1-4, 6]
1	2	2	Функциональные и эксплуатационные характеристики приборов микро- и нанoeлектроники	[1-4, 6]
1	2	3	Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники	[1-4, 6]

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов при изучении дисциплины «Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники», осуществляется регулярно по каждой теме дисциплины и определяется календарным графиком изучения дисциплины.

В ходе освоения дисциплины предполагается углубление и систематизация знаний о методах исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники; совершенствование методов источниковедческого анализа и изучения научно-исследовательской литературы по методам исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники; ознакомление с современными методологическими подходами и дискуссионными проблемами современного этапа исследований функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники; выработка умения осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области приборов микро- и нанoeлектроники; практическая подготовка аспиранта к использованию полученных знаний в сфере исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники.

Все формы самостоятельной работы тесно связаны с научно-исследовательской работой аспирантов, осуществляемой в соответствии с планом НИД.

Вопросы для углубленного самостоятельного изучения (36 часа)

1. Ознакомление с последними достижениями в области создания, разработки и совершенствования приборов микро- и нанoeлектроники.
2. Ознакомление с функциональными и эксплуатационными характеристиками приборов микро- и нанoeлектроники.
3. Ознакомление с последними достижениями в области исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники;

Учебно-методическое и информационное обеспечение для углубленного самостоятельного изучения указанных выше вопросов приведено в [11].

7. Фонд оценочных средств

Изучение дисциплины «Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники» направлено на формирование следующих компетенций:

- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- готовность к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры);(ПК-1).

Содержание лекционного курса и задания для самостоятельной работы формируют на рассматриваемом этапе элементы каждой из компетенций в части, касающейся исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники.

Для оценки степени сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины «Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники» используются следующие оценочные средства:

- устный опрос;
- самостоятельная работа.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими ниже **методическими материалами** и заключается в проведении устного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала; отчетов по самостоятельной работе для оценки способности студента применить полученные ранее знания для проведения поиска, изучения, отбора и грамотного изложения материала, а также составления выводов с учетом определенных требований в заданные сроки.

Показателем оценивания степени усвоения **знаний** этого элемента компетенции является устный опрос. **Умения и навыки**, приобретенные студентом **на этапе** освоения указанной части компетенций оцениваются по результатам выполнения предусмотренных учебным планом заданий на самостоятельную работу.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература

1. Раскин А.А. Технология материалов микро-, опто- и нанoeлектроники. Часть 1 [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Раскин А.А., Прокофьева В.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 165 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12273>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Рощин В.М. Технология материалов микро-, опто- и нанoeлектроники. Часть 2 [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Рощин В.М., Силибин М.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12274>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Шишкин Г.Г. Нанoeлектроника. Элементы, приборы, устройства [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Шишкин Г.Г., Агеев И.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 409 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6462>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Зебрев Г.И. Физические основы кремниевой нанoeлектроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ Зебрев Г.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 241 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4585>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

б) дополнительная литература

5. Электронные приборы и устройства на их основе [Текст] : Справочная книга / Ю.А.Быстров, С.А.Гамкрелидзе, Е.Б.Иссерлин и др.; Под ред. Ю.А.Быстрова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : РадиоСофт, 2002. - 656 с. : ил. ; 25см. - ISBN 5930370826.

в) периодические издания

6. Радиотехника и электроника : рАН. - М. : Наука, 1956 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0033-8494.

г) Интернет - ресурсы

7. http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru - ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности.
8. <http://www.uspto.gov/> - полнотекстовая база данных патентов Соединенных штатов Америки.
9. <http://www.epo.org/searching/free/espacenet.html> - база данных патентных документов Европейской патентной организации (ЕПВ), Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO), Японии, Австрии, Бельгии, Кипра, Дании, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Ирландии, Италии, Лихтенштейна, Люксембурга, Монако, Нидерландов, Португалии, Испании, Швеции, Швейцарии, Англии.
10. <http://www.wipo.int/> - сайт Всемирной организации интеллектуальной собственности.

в) источники ИОС

11. Дисциплина «Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники». Режим доступа:
https://portal.sstu.ru/Fakult/Aspir/ERSS/052701_B1VFV2/default.aspx

Материально-техническое обеспечение

Учебные аудитории для чтения лекций, проведения лабораторных работ и коллоквиумов: аудитории, оборудованные компьютерами с соответствующим программным обеспечением. Программные и технические средства, используемые при чтении лекций: персональный компьютер, проектор, Microsoft PowerPoint 2007.

Помещения для самостоятельной работы студентов: аудитории, оборудованные компьютерами с выходом в Интернет.

Информационное и учебно-методическое обеспечение: ЭБС «IPRbooks», электронная библиотека СГТУ им. Гагарина Ю.А., электронная информационно-образовательная среда СГТУ им. Гагарина Ю.А..

Список лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7, 8 Pro; Microsoft Office 7, 10, 13 Plus; WinRar; Adobe Acrobat Reader X; Google Chrome.

9. Особенности организации процесса зачета для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих: обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);
- для глухих и слабослышащих: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.