КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ

**Физико технический факультет**

**Кафедра физики твердого тела и нелинейной физики**

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ Декан факультета  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **А.Е. Давлетов**  "\_\_\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 17 г. |

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

### OPN3303 «Оптоэлектроника»

5В071900 – «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

Образовательная программа

Курс – 3

Семестр – 5

Кол-во кредитов – 3

**Алматы 20 17 г.**

Учебно-методический комплекс дисциплины составил к.ф.м.н. Сванбаев Е.А.

На основании рабочего учебного плана по специальности

5В071900 – «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

от «\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 ... г., протокол № …

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.К.Ибраимов

(подпись)

### Рекомендован методическим бюро факультета

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 … г., протокол №

Председатель

методбюро факультета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Т.Габдуллина

(подпись)

**Силлабус**

**оcенний семестр 2017 уч. год**

**Силлабус**

**оcенний семестр 2017 уч. год**

Академическая информация о курсе

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код дисциплины | Название дисциплины | Тип | Кол-во часов в неделю | | | | Кол-во кредитов | | ECTS |
| Лек | Практ | | Лаб |
| SVChE 4509 | СВЧ электроника |  | 1 | 1 | | 2 | 3 | |  |
| Лектор | Сванбаев Е.А., к.ф..-м. н. | | | | Офис-часы  202 | | | По расписанию | |
| e-mail | E-mail: [svanbaev.eldos@gmail.com](mailto:svanbaev.eldos@gmail.com) | | | |
| Телефоны | Телефон: 8-775-8464415 | | | | Аудитория | | | 521 | |
| Ассистент | ФИО, уч.степень, уч. звание. | | | | Офис-часы | | | По расписанию | |
| e-mail | E-mail: | | | |
| Телефоны | Телефон: | | | | Аудитория | | |  | |

|  |  |
| --- | --- |
| Академическая презентация курса | **Тип учебного курса** (теоретический, элективный) и его назначение (роль и место курса в ОП):  **Цель курса:** Целью дисциплины является усвоение основ физики и технологии базовых элементов полупроводниковой электроники высоких частот.  А) когнитивные: быть способным  - продемонстрировать полученные знания и понимание физической сущности явлений, происходящих при изготовлении и эксплуатации современных оптоэлектронных приборов;  - общей свойств, роли и перспектив развития оптоэлектронных приборов;  Б) функциональные: быть способным  - включать новое знание в контекст базового знания специальности, интерпретировать его содержание;  - анализировать учебную ситуацию, предлагать направление её решения;  - использовать методы исследования, расчета, анализа и т.д., свойственные оптоэлектронным приборам в индивидуальной или групповой учебно-исследовательской деятельности; \*\*  В) системные: быть способным  - обобщать, интерпретировать и оценивать полученные результаты обучения в контексте дисциплины, учебного модуля, содержания midterm exam (конкретно);  - анализировать динамику решения научных проблем курса (научные обзоры исследования конкретной проблемы);  - сделать анализ результатов изучения курса, обобщить их в виде научного эссе, презентации, рецензии, научного обзора и т.д.);  Г) социальные: быть способным  - к конструктивному учебному и социальному взаимодействию и сотрудничеству в группе;  предлагать к рассмотрению проблему, аргументировать её важность;  - воспринимать критику и критиковать;  - работать в команде;  Д) метакомпетенции: быть способным  - осознавать роль прослушанного курса в реализации индивидуальной траектории обучения.  \* При формулировании компетенций обязательно использовать систему глаголов дескрипторов. (См. Приложение 2)  \*\*С целью глубокого понимания и изучения учебного материала дисциплины и достижения результатов обучения рекомендуется предусматривать в рамках дисциплины активные и интерактивные методы (индивидуальные тематические исследования, групповые проекты, метод кейсов и др.). |
| Пререквизиты | Учебные курсы, которые должны быть освоены студентами до изучения данной дисциплины. Основы физики полупроводников. |
| Литература и ресурсы | **Литература**   1. А.И. Лебедев. Физика полупроводниковых приборов. М., Физматлит, 2008, 488 с. 2. С.Зи. Физика полупроводниковых приборов. Т 2, «Мир», 1985 г., 456 с. 3. 2. Щука, А.А. Наноэлектроника / А.А.Щука, М.: Физматкнига, 2007. 4. Гайдук, П.И. Материалы микро и наноэлектроники: Уч. Пособие / Мн.: БГУ, 2008. 5. **Интернет-ресурсы:** <https://www.youtube.com/user/Zefar91>   <https://www.youtube.com/watch?v=kk_XB2Gb_BA&list=PLKT-Mf5xK5brEZe4V2R9bPq5PRpK9kPvw> |
| Академическая политика курса в контексте университетских морально-этических ценностей | **Правила академического поведения:**  Обязательное присутствие на занятиях, недопустимость опозданий. Отсутствие и опоздание на занятия без предварительного предупреждения преподавателя оцениваются в 0 баллов.  Обязательное соблюдение сроков выполнения и сдачи заданий (по СРС, рубежных, контрольных, лабораторных, проектных и др.), проектов, экзаменов. При нарушении сроков сдачи выполненное задание оценивается с учетом вычета штрафных баллов.  **Академические ценности:**  Академическая честность и целостность: самостоятельность выполнения всех заданий; недопустимость плагиата, подлога, использования шпаргалок, списывания на всех этапах контроля знаний, обмана преподавателя и неуважительного отношение к нему. (Кодекс чести студента КазНУ)  Студенты с ограниченными возможностями могут получать консультационную помощь по Э- адресу …, телефону … |
| Политика оценивания и аттестации | **Критериальное оценивание:** оценивание результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами (проверка сформированности компетенций на рубежном контроле и экзаменах).  **Суммативное оценивание:** оценивание присутствия и активности работы в аудитории; оценивание выполненного задания, СРС (проекта / кейса / программы / …)  Бағалар  95% - 100%: А 90% - 94%: А-  85% - 89%: В+ 80% - 84%: В 75% - 79%: В-  70% - 74%: С+ 65% - 69%: С 60% - 64%: С-  55% - 59%: D+ 50% - 54%: D- 0% -49%: F |
| Календарь (график ) реализации содержания учебного курса (Приложение 1) | Понедельное описание тематики лекционных, практических / семинарских / лабораторных / проектных работ / заданий на СРС; указание объема темы и разбалловка оценки, включая оценку за контрольное задание.  Обобщение и анализ содержания учебной программы первой половины семестра (рубежный контроль 1) в виде научного эссе / системного анализа научных проблем изученных тем / презентации индивидуального тематического исследования / оценки личного вклада в разработку группового проектного задания и др. |

**Календарь реализации содержания учебного курса:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Неделя / дата | Название темы (лекции, практического занятия, СРС) | Кол-во часов | Максимальный балл |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| **1.** | Лекция 1 Введение. Место электромагнитных волн СВЧ диапазона частот. Применение электромагнитных волн СВЧ в системах связи, радиолокации, спектроскопии, медицинской технике. | 2 | 15 |
| Семинар 1. Рассчет длин волн СВЧ диапазона. | 1 |
| Понятие о потенциале радиолинии СВЧ. |  |
| **2** | Лекция 2. Основные характеристики составных частей СВЧ радиолинии: передающая часть, приемная часть, канал распространения. | 2 | 15 |
| Семинар 2. Передающая часть СВЧ канала. | 1 |
| **3** | Лекция 3. Основные типы и преимущества полупроводниковых приборов СВЧ перед электровакуумными приборами. Широко применяемые в системах СВЧ диапазона транзисторы и диоды. | 2 | 15 |
| Семинар 3. Приемная часть СВЧ канала. | 1 |
| **4.** | Лекция 4. Типы полупроводниковых диодов СВЧ диапазона: диоды с p-n переходом. Структуры диодов. Эквивалентная схема диода . | 2 | 15 |
| Семинар 4. Канал распространения СВЧ диапазона. | 1 |
| Магнетронная лампа СВЧ. |  |
| **5** | Лекция 5. Полупроводниковые диодов СВЧ диапазона с переходом металл-полупроводник, Структуры диодов. Эквивалентная схема диода. | 2 | 15 |
| Семинар 5. Диоды Шоттки. | 1 |
| **6** | Лекция 6. Полупроводниковые диодов СВЧ диапазона на объемных эффектах. Диоды Ганна Структуры диодов. Эквивалентная схема диода. Применения СВЧ диодов Ганна. | 2 | 15 |
| Семинар 6. Расчет частоты диода Ганна. | 1 |
|  | | | |
| **7.** | Лекция 7. Лавинно-пролетные диоды. Структуры диодов. Эквивалентная схема диода.  Применения СВЧ лавинно-пролетных диодов. | 2 | 5  100 |
| Семинар 7. Расчет частоты лавинно-пролетного диода. | 1 |
| Midterm |  |
| **8.** | Лекция 8. Инжекционно-пролетные диоды. Структуры диодов. Эквивалентная схема диода. | 2 | 5 |
| Семинар 8. Расчет инжекционно-пролетного диода. | 1 |
| **9.** | Лекция 9. Туннельно-пролетные диоды. Структуры диодов. Эквивалентная схема диода. | 2 | 15 |
| Семинар 9. Расчет туннельно-пролетного диода. | 1 |
|  |  |  |  |
| **10.** | Лекция 10. QWITT-диоды. Структуры диодов. Эквивалентная схема диода. Применения СВЧ QWITT-диодов. | 2 | 15 |
| Семинар 10. Эквивалентная схема QWITT-диода. | 1 |
|  |  |
| **11.** | Лекция 11. Типы транзисторов СВЧ диапазона. Конструктивные особенности СВЧ транзистора. Эквивалентная схема транзистора. | 2 | 15 |
| Семинар 11. Конструктивные особенности СВЧ транзистора. | 1 |
| **12.** | Лекция 12. Биполярные транзисторов СВЧ диапазона. Структура и эквивалентная схема. Применения биполярных СВЧ транзисторов. | 2 | 15 |
| Семинар 12. Особенности биполярного СВЧ транзистора . | 1 |
|  |  |  |  |
| **13.** | Лекция 13. Полевые транзисторов СВЧ диапазона. Структура и эквивалентная схема. Применения полевых СВЧ транзисторов. | 2 | 15 |
| Семинар 13. Особенности полевого СВЧ транзистора. | 1 |
|  |  |
| **14.** | Лекция 14. Другие способы генерации СВЧ колебаний. TRAPATT-режим. | 2 | 15 |
| Семинар 14. Генрация в TRAPATT-режиме. | 1 |
| **15.** | Лекция 15. С[системы автоматизированного проектирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%90%D0%9F%D0%A0) СВЧ схем. | 2 | 15 |
| Семинар 15. [Проектирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%90%D0%9F%D0%A0) СВЧ схем. | 1 |
|  |  |

Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сванбаев Е.А.,

Заведующий кафедры \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.К.Ибраимов

Председатель

методбюро факультета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Г.Т.Габдуллина