

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**МИРЗО УДУГБЕК НОМИДАГИ ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ  
УНИВЕРСИТЕТИ**



Руйхатга олинди: БД-5140200-2.11

БД-5140400-2.09

БД-5141500-2.09

2020 йил 29 август

**РАДИОЭЛЕКТРОНИКА АСОСЛАРИ**

**ФАН ДАСТУРИ**

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| Билим соҳаси:       | 100000 – Гуманитар соҳа    |
| Таълим соҳаси:      | 140000 – Табiiй фанлар     |
| Таълим йўналишлари: | 5140200 – Физика           |
|                     | 5140400 – Астрономия       |
|                     | 5141500 – Тиббиёт физикаси |

| Фан/модуль коди<br>RADB206  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ўқув йили<br>2021-2022              | Семестр<br>4                 | ECTS - Кредитлар<br>6           |  |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--|
| Фан/модуль тури<br>Мажбурий |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Таълим тили<br>Ўзбек/рус            |                              | Хафтадаги дарс<br>соатлари<br>6 |  |
| 1.                          | Фаннинг номи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Аудитория<br>машғулотлари<br>(соат) | Мустақил<br>таълим<br>(соат) | Жами<br>юклама<br>(соат)        |  |
|                             | Радиоэлектроника асослари                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 90                                  | 90                           | 180                             |  |
| 2.                          | <p><b>I. Фаннинг мазмуни</b></p> <p>Фанни ўқитишдан мақсад – схемалар ва тизимларда сигналларни ўзгартириш жараёнлари ва қонуниятларини ўрганиш бўйича билим, малака ва қўникмани шакллантиришдир.</p> <p>Фаннинг вазифаси – маълумотларни ҳосил қилиш, узатиш, қайта ишлаш ва сақлаш жараёнларидан бошлаб мураккаб схемалар ишлашининг физик асослари ҳамда электрон схемаларнинг техника ва турмушда қўлланилишини, ярим ўтказгичли элементларда йиғилган радиоэлектрон қурилмаларнинг асосий параметр ва характеристикаларини тажрибалар асосида ўлчаш, улардаги физик жараёнлар қонунларини ўрганиш, таққослашни ўргатишдан иборатдир.</p> <p><b>II. Асосий назарий қисм (маъруза машғулотлари)</b></p> <p><b>II.1. Фан таркибига қуйидаги мавзулар киради:</b></p> <p><b>1-Мавзу. “Радиоэлектроника асослари” фанига кириш</b></p> <p>Радиоэлектрониканинг асосий тушунчалари. Ахборотларни узатиш, қабул қилиш, қайта ишлаш тизимлари тўғрисида умумий тушунчалар.</p> <p><b>2-Мавзу. Сигналлар</b></p> <p>Маълумотларни узатиш системалари. Сигналлар классификацияси. Сигналларни модуляциялаш ва детекторлаш. Суперпозиция принципи. Сигналларни математик тавсифлаш. Сигналлар спектрлари. Сигнал спектри кенглиги. Спектри чегараланган ва чегараланмаган сигналлар. Маълумотларни сигналнинг дискрет кийматлари орқали узатиш ва қабул қилиш.</p> <p><b>3-Мавзу. Электр занжирлари</b></p> <p>Электр занжирлари ва уларнинг турлари. Чизикли, чизикли бўлмаган, параметрик занжирлар. Электр занжири элементлари ва уларнинг хусусиятлари. Эквивалент алмаштиришлар, эквивалент қаршиликни ҳисоблаш. Электр занжирнинг ночизикли элементлари. Ночизикли занжирларни ҳисоблаш. Аналитик ва график ҳисоблаш усуллари. Дифференциалловчи ва интегралловчи занжирлар.</p> <p><b>4-Мавзу. Тебраниш контурлари</b></p> <p>Контурларда эркин ва мажбурий тебранишлар. Кетма-кет тебраниш контури. Кучланиш резонанси. Параллел тебраниш контурлари. Ток резонанси. Боғланган контурлар турлари ва улар учун боғланиш коэффициентлари. Турли боғланиш тизимлари учун узатиш</p> |                                     |                              |                                 |  |

коэффициентлари. Боғланган тебраниш контуридаги мажбурий тебранишлар.

#### **5-Мавзу. Яримўтказгичли электроника**

Зоналар назарияси. Яримўтказгичли материаллар. Яримўтказгич ҳамда ўтказгичларда ток ташувчилар классификацияси ва улардаги фарк. Яримўтказгичларда ўтказувчанлик. Яримўтказгичлар турлари:  $n$ - тип;  $p$ - тип;  $n-p$  – ўтиш. Потенциал тўсиқ, ёпилиш соҳаси,  $n-p$  –ўтишдан электр токининг ўтиши. Инжекция ва экстракция. Тўғри ва тескари ўтиш.  $n-p$  –ўтиш вольт-ампер характеристикаси.

#### **6-Мавзу. Яримўтказгичли диод**

Диоднинг иш режими. Яримўтказгичли диодлар классификацияси. Тўғрилагичлар. Яримўтказгичли диодларнинг ўзгарувчан токни тўғрилашда ишлатилиши. Бир ярим даврли ва икки ярим даврли тўғрилагичлар. Тўғрилаш системаларида текисловчи фильтрлар. Тўғрилаш сифатини белгиловчи катталиклар: кесиш бурчаги, пульсация коэффициенти.

#### **7-Мавзу. Транзисторлар**

Транзисторлар турлари. Биполяр транзисторларнинг тузилиши, турлари, ишлаши, статик характеристикалари ва параметрлари. Майдонли транзисторларнинг тузилиши, турлари, ишлаши, статик характеристикалари ва параметрлари.

#### **8-Мавзу. Кучайтиргичлар**

Электр сигналларни кучайтириш, сигналларни кучайтиришнинг физик асослари. Кучайтиргичлар: ишлаши, асосий характеристика ва параметрлари. Турлари: паст, ўрта, юкори частота, доимий ток кучайтиргичлари. Қаршиликларда тузилган кучайтиргични ўрганиш. Кучайтиргичларда бузилишлар: чизикли ва ночизикли. Кўп каскадли кучайтиргичлар. Кучайтиргичларда тескари боғланишлар: мусбат ва манфий тескари боғланиш. Тескари боғланишни кучайтиргичнинг характеристика ва параметрларига таъсири.

#### **9-Мавзу. Генераторлар**

Схемаси ва ишлаш принципи. Генерация шартлари Гармоник тебраниш генераторлари. Мульти vibrator. Ток ва кучланиш ўзгаришини стабиллаш. Кириш ва чиқишдан бошқарилувчи стабилизаторлар.

#### **10-Мавзу. Рақамли электроника**

Санок системаси. Алмаштиришлар. Мантикий элементлар. Мантикий элемент комбинациялари. Де Морган теоремаси ва уни рақамли схемалар учун тадбики. Триггерлар, регистрлар, санагичлар.

### **III. Лаборатория машғулотлари буйича кўрсатма ва тавсиялар**

Лаборатория машғулотлари учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:

1. Диодларнинг ишлашини ўрганиш.
2. Биполяр транзисторнинг ишлашини ўрганиш.
3. Майдонли транзисторнинг ишлашини ўрганиш.
4. Ўзгарувчан токни тўғрилаш. Тўғрилагичлар.

5. Қаршиликларда тузилган кучайтиргич (*RC*-кучайтиргич).
6. Кучайтиргичларда тескари боғланиш.
7. Эмиттер қайтаргичи.
8. Электрон стабилизатор.
9. Резонанс кучайтиргич.
10. Операцион кучайтиргич.
11. *RC*-генератор.
12. *LC*-генератор.
13. Мультивибратор.
14. Мантикий схемаларни ўрганиш.

Лаборатория машғулотлари махсус қурилмалар билан жиҳозланган аудиторияда ҳар бир академик гуруҳга алоҳида ўтилади. Лаборатория машғулотлари талабаларда мазкур фандан тўпланган билимларини мустаҳкамлаш, мустақил ҳолда тажрибалар ўтказиш ва олинган натижалар асосида ҳулосалар чиқариш бўйича кўникма ва малакаларини шакллантиришга мўлжалланган.

#### IV. Мустақил таълим ва мустақил ишлар

Мустақил ишлаш учун талабаларга фанга оид маълумотлар мавжуд бўлган турли адабиётлар тавсия этилади. Мустақил таълим “Радиоэлектроника асослари” фани бўйича талабанинг билим доирасини кенгайтирувчи қўшимча мавзулар доирасида берилган топширикларни бажаришни ўз ичига олади

Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар.

1. Спектри чегараланган сигналлар. Сигналларни дискрет қийматлари орқали тавсифлаш.
2. Ўтказгичларларнинг қаршилигини ҳисоблаш.
3. Гармоник ўзгарувчан ток. Ўзгарувчан токнинг занжир элементларидан ўтиши. Электр энергиясини узоқ масофаларга узатиш.
4. Комплекс катталиклар. Комплекс қаршиликлар. Ўзгарувчан ток занжирида қаршиликни ҳисоблашнинг хусусий ҳоллари.
5. Яримўтказгичларнинг халқ хўжалигида қўлланиши.
6. Триггерлар, регистрлар, санагичлар, жамлагичлар. Рақамли сигнални узлуксиз сигналга ва узлуксиз сигнални рақамли сигналга айлантирувчи қурилмалар.

Мустақил ўзлаштириладиган мавзулар бўйича талабалар томонидан рефератлар тайёрлаш ва уни тақдимот қилиш тавсия этилади.

3. V. Фан ўқитилишининг натижалари (шаклланадиган компетенциялар)  
Фани ўзлаштириш натижасида талаба:
  - физик конун ва формулаларни стандарт ва ностандарт масалаларни электр занжирлари, ярим ўтказгичли асбоблар, кучайтиргичлар, генераторлардаги жараёнларнинг физик асослари, физик катталикларнинг маъноси, бирликлари ва уларни таққослаш, электр занжирлари учун асосий

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>физик конун ва принципларни радиотехник схемаларга қўллаш усуллари тўғрисида <i>тасаввурга эга бўлиши</i>;</p> <p>– маълумотларни узатувчи, қабул қилувчи радиоэлектрон қурилмаларнинг асосий блок ва модулларини, улардан ташкил топган лаборатория ишларини сошлаш, ўлчашларни бажариш ва натижаларни ҳисоблаш, эксперимент хатоликларини ҳисоблаш ва тажриба сифатини ҳулосалаш, тажрибаларда ишлатиладиган ўлчов асбобларидан тўғри ва аниқ фойдаланиш; радиоэлектрон қурилмаларнинг ишлаш принципини физик конунлар асосида тавсифлашни <i>билиши ва улардан фойдалана олиши</i>;</p> <p>– тажрибаларни режалаштириш, қўлланиладиган схемалар ва улардаги элементларни танлаш, электр занжирларининг асосий параметр ва хоссаларини экспериментал ўлчаш ҳамда радиотехник ва ўлчов қурилмаларини эксплуатация қилиш. Электр ва магнетизмнинг асосий конунлари ва уларни радиоэлектроникада қўллаш <i>қўникмаларига эга бўлиши керак</i>.</p> |
| 4. | <p><b>VI. Таълим технологиялари ва методлари:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• маърузалар;</li> <li>• интерфаол кейс-стадилар;</li> <li>• гуруҳларда ишлаш;</li> <li>• тақдимотларни қилиш;</li> <li>• лаборатория ишлари.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5. | <p><b>VII. Кредитларни олиш учун талаблар:</b></p> <p>Фанга оид назарий ва услубий тушунчаларни тўла ўзлаштириш, таҳлил натижаларини тўғри акс эттира олиш, ўрганилаётган жараёнлар ҳақида мустақил мушоҳада юритиш ва жорий, оралик назорат шаклларида берилган вазифа ва топшириқларни бажариш, якуний назорат бўйича ёзма ишни топшириш.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6. | <p><b>Асосий адабиётлар</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ.-Изд.2-е. - М.: Издательство БИНОМ. - 2014. - 704 с.</li> <li>2. V K. Mehta, R.Mehta. Principles of Electronics. 11th Edition Tata Mgraw Hill. 2006.</li> <li>3. Новожилов О.П. Электроника и схемотехника. - М.: Издательство Юрайт. - 2018. - 382 с.</li> <li>4. Нигматов Х. Радиоэлектроника асослари. Тошкент, “Ўзбекистон” 1994</li> </ol> <p><b>Қўшимча адабиётлар</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Мирзиёев Ш.М. “Танқидий таҳлил, катъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик - ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак”. – Тошкент, “Ўзбекистон”. 2017. - 104 б.</li> <li>6. Мирзиёев Ш.М. “Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз” -Тошкент, “Ўзбекистон”. 2017. - 488 б.</li> </ol>                                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>7. Мирзиёев Ш.М. “Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови”.- Тошкент, “Ўзбекистон”. 2017. - 48 б.</p> <p>8. Мирзиёев Ш.М. “Миллий тикланишдан миллий юксалиш сари”. – Тошкент, “Ёшлар нашриёт уйи”. 2019. -158 бет.</p> <p>9. Борздов В.М. Основы радиоэлектроники: Курс лекций. Мн.: БГУ, 2003. 196 с.</p> <p>10.G'.B.Eshonqulov, D.O.Tolipov, T.Akhmadjanov “Radioelektronika asoslari fanidan laboratoriya ishlari”. Uslubiy qo'llanma. “Universitet”- Toshkent, 2013.-124 b.</p> <p>11.Гершунский Б.С. Основы электроники и микроэлектроники. М.: 1987.</p> <p>12.T.Ahmadjanov. Yo'nalishga kirish: Tebranishlar nazariyasi; Radioelektronika va Optoelektronika asoslari elementlari//O'quv qo'llanma. «Университет». Toshkent. 2005. - 45 b.</p> <p>13.Хотунцев Ю.Л., Лобарев А.С. Основы радиоэлектроники. М.: Агар. - 2000, с.-288.</p> <p>14.Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи: Учебник для вузов. М.: Высшая школа. 2001 г. с.-510.</p> <p><b>Ахборот манбаалари</b></p> <p>1. Анимацион ролик (<a href="http://www.upscale.utorouto.ca">http://www.upscale.utorouto.ca</a>. ва <a href="http://html,http:tical ua.es">html,http:tical ua.es</a>). <a href="http://www.wireless.ru/wireless/486">http://www.wireless.ru/wireless/486</a> - Беспроводная связь.</p> <p>2. <a href="http://www.chipinfo.ru/literature/radio/">http://www.chipinfo.ru/literature/radio/</a> - Журнал “РАДИО”.</p> <p>3. <a href="http://www.cxem.net.ru/">http://www.cxem.net.ru/</a> - Турли радиоэлектрон схемалар ва уларнинг тавсифи.</p> <p>7. Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 2020 йил “___” _____ даги _____ -сонли баённомаси билан маъқулланган.</p> <p>Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил “___” _____ даги _____ - сонли буйруғи билан маъқулланган фан дастурларини таянч олий таълим муассасаси томонидан тасдиқлашга розилик берилган.</p> <p>8. <b>Фан/модуль учун масъуллар:</b><br/> Т.Ахмаджанов – ЎзМУ, Фотоника кафедраси доценти, ф.-м.ф.н.<br/> Д.А.Талипов – ЎзМУ, Фотоника кафедраси доценти, ф.-м.ф.н.<br/> Ғ.Б.Эшонкулов – ЎзМУ, Фотоника кафедраси доценти, PhD.</p> <p><b>Такризчилар:</b><br/> Т.Носиров – Ислом Каримов номидаги Тошкент Давлат техника университети “Лазер технологиялари ва оптоэлектроника” кафедраси доценти.<br/> С.Р. Полвонов – Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети Ядро физикаси кафедраси профессори.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|