**“Azərbaycan Hava Yolları” Qapalı Səhmdar Cəmiyyəti**

**Milli Aviasiya Akademiyası**

|  |  |
| --- | --- |
| Azərbaycan Respublikasının Dövlət Mülki Aviasiya Administrasiyası tərəfindən bəyənilmişdir  Direktor müavini\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_H.M. Əliyev  “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017-ci il | Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyinin  ­­­\_\_\_\_ saylı “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017-ci il tarixli qərarı ilə təsdiq edilmişdir (protokol № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ) |

**“Siqnalların qəbulu və emalı qurğuları”**

**fənninin proqramı**

**(magistratura səviyyəsi üçün)**

|  |  |
| --- | --- |
| **İxtisas:** | 060627 Elektronika, telekommunikasiya və radiotexnika mühəndisliyi |
| **İxtisaslaşma:** | ***Radioelektron mьbarizə vasitələri*** |
| **İxtisas kafedrası:** | Radioelektronika |
| **Fənni tədris edən kafedra:** | Radioelektronika |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kurs:** | **1** |
| **Semestr:** | **2** |
| **Kreditlərin sayı:** | **8** |
| **Fənnə ayrılan ümumi saatlar:** | **240 saat** |
| **Auditoriya saatlarının cəmi:** | **60 saat** |
| **o cümlədən:** |  |
| **Mühazirələr:** | **30 saat** |
| **Laboratoriya:** | **- saat** |
| **Seminar, praktiki məşgələ:** | **30 saat** |
| **Magistrantın auditoriyadankənar işi:** | **180 saat** |

**BAKI - 2018**

**Mündəricat**

[Giriş 4](#_Toc468777960)

[1.Ümumi qaydalar 4](#_Toc468777961)

[1.1. Fənnin tədrisinin məqsədi 4](#_Toc468777962)

[1.2. Fənnin məsələləri 4](#_Toc468777963)

[1.3. Fənn üzrə bilik və bacarıqlara olan tələblər 4](#_Toc468777964)

[1.4. Fənnin digər fənlərlə əlaqəsi və tədris prosesində yeri 4](#_Toc468777965)

[2. Fənnin məzmunu](#_Toc468777966) 5

[2.1. Fənn üzrə saatların bölüşdürülməsi](#_Toc468777967) 5

[2.2. Fənnin mövzular üzrə planı 5](#_Toc468777968)

[2.3. Fənnin dərs növləri üzrə paylanması](#_Toc468777969) 6

[2.3.1. Mühazirə dərslərinin mövzuları və həcmi 7](#_Toc468777970)

2.3.2. Məşğələ dərslərinin mövzuları və həcmi .... ...................................................................................... 7

[2.3.3. Magistrantın sərbəst işinin - referatının mövzuları və həcmi](#_Toc468777971) 7

[3. Fənn üzrə tədris-metodiki materiallar və ədəbiyyat](#_Toc468777973) 8

[3.1. Əyani və digər tədris-metodiki vəsaitlərin, metodiki materialların siyahısı](#_Toc468777974) 8

[3.2. Tövsiyə olunan ədəbiyyat](#_Toc468777974) 8

# **Giriş**

Fənn proqramı Azərbaycan Respublikasının Nazirlər Kabinetinin 24.12.2013-cü il tarixli 348 saylı Qərarı ilə təsdiq edilmiş “Ali təhsil müəssisələrinin bakalavriat və magistratura səviyyələrində kredit sistemi ilə tədrisin təşkili Qaydaları” əsasında işlənib hazırlanmışdır. Fənn proqramı Milli Aviasiya Akademiyasının 060627 – Elektronika, telekommunikasiya və radiotexnika mühəndisliyi ixtisasının “Radioelektron mübarizə vasitələri” ixtisaslaşması üzrə magistr hazırlığı üçün tərtib olunmuşdur. Proqrama fənnin tədrisinin mərhələlər üzrə məzmunu və həcmi daxildir.

Fənn proqramı əsasında işçi proqram (sillabus) hazırlanır.

Fənn proqramı müəllim və magistrantların istifadəsi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

# **1. Ümumi qaydalar**

# **1.1. Fənnin tədrisinin məqsədi**

“**Siqnalların qəbulu və emalı qurğuları**” fənninin tədrisinin əsas məqsədi magistratura səviyyəsində təhsil alan magistrantlara radioelektron siqnalların qəbulu və işlənməsi qurğularının əsas inkişaf istiqamətləri, bu prosesdə yaranan və həlli tələb olunan problemlər və s. haqqında ümumi nəzəri biliklər verir və onları, gələcəkdə öz işlərində həmin biliklərdən istifadə etməyə istiqamətləndirir.

# **1.2. Fənnin məsələləri**

“**Siqnalların qəbulu və emalı qurğuları**” fənninin tədrisinin əsas vəzifəsi magistrantlara müxtəlif məqsədli radioqəbuledici qurğuların əsas inkişaf istiqamətlərini, bu prosesdə yaranan və həlli tələb olunan problemləri və s. öyrətməkdir.

# **1.3. Fənn üzrə bilik və bacarıqlara olan tələblər**

“**Siqnalların qəbulu və emalı qurğuları**” fənninin öyrənilməsi üçün magistrantlar bakalavr pilləsində tədris olunan “Təsvirlərin qəbulu, emalı və ötürülmə nəzəriyyəsi”, “Elektronikanın əsasları”, “Siqnallar və sistemlər”, “Radioverici, radioqəbuledici və antena qurğuları” fənləri üzrə tədris olunan materialları bilməli və onların bu və ya digər radiotexniki məsələnin həlli üçün tətbiqini müəyyən etməyi və əsaslandırmağı bacarmalıdır.

# **1.4. Fənnin digər fənlərlə əlaqəsi və tədris prosesində yeri**

Fənnin müvəffəqiyyətlə öyrənilməsi üçün magistrant tərəfindən bakalavriat və magistratura səviyyəsində tədris olunan müvafiq ixtisaslaşma fənləri tam və uğurla mənimsəməlidirlər.

Fənnin öyrənilməsi nəticəsində əldə olunan biliklərin və bacarıqların daha sonra tədris olunan ixtisaslaşma fənlərin öyrənilməsində və magistr dissertasiyasının hazırlanmasında zəruri olaraq istifadə olunması nəzərdə tutulur.

“**Siqnalların qəbulu və emalı qurğuları**” fənninin öyrənilməsi üçün magistrantlar bakalavr pilləsində tədris olunan “Təsvirlərin qəbulu, emalı və ötürülmə nəzəriyyəsi”, “Elektronikanın əsasları”, “Siqnallar və sistemlər”, “Radioverici, radioqəbuledici və antena qurğuları” fənləri üzrə tədris olunan materialları bilməli və onların bu və ya digər radiotexniki məsələnin həlli üçün tətbiqini müəyyən etməyi və əsaslandırmağı bacarmalıdır.

# 

# **2. Fənnin məzmunu**

# **2.1. Fənn üzrə saatların bölüşdürülməsi**

**060627 – Elektronika, telekommunikasiya və radiotexnika mühəndisliyi** ixtisasının tədris planına uyğun olaraq «**Siqnalların qəbulu və emalı qurğuları**» fənni üzrə **auditoriya tədris yükü 60 saat** həcmində nəzərdə tutulmuşdur ki, onlardan 30 saat mühazirəyə, 30 saat isə praktiki məşğələlərə (seminarlara) ayrılmışdır. **Magistrantların** **sərbəst işi (MSİ və Sİ) 180 saat** təşkil edir. Buraya daxildir: Sİ – sərbəst işin (referatın) yerinə yetirilməsi və təhvil verilməsi, mühazirə dərslərinə hazırlıq. **Sərbəst iş (referat)** magistr dissertasiyasının məqsədinə müvafiq qoyulan müəyyən məsələlərin həlli icmalını və perspektivlərinin özündə ehtiva edir və semestr ərzində yerinə yetirilərək cəmi **10 bal** ilə qiymətləndirilir. Semestrin sonunda magistrantın fənn üzrə **dərsə davamiyyəti** maksimum **10 balla**, **mühazirə dərsləri isə 30 balla** qiymətləndirilir.

Tədris planına uyğun olaraq fənn üzrə qalan **50 bal** imtahana ayrılır.

Tədris yükünün **2-ci semestrdə** yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Fənnin tədrisi imtahan ilə nəticələnir. Fənn üzrə kreditlərin sayı – **8**.

# **2.2. Fənnin mövzular üzrə planı**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Mövzunun adı** | **Dərs yükünün həcmi (saat)** | | | | | |
| **Cəmi** | **Müha-**  **zirə** | **Məş**  **ğələ** | **Labora-**  **toriya** | **MSİ\*** | **Sİ\*\***  **yerinə**  **yetiril-**  **məsi** |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* |  | *7* | *8* |
| 1. | Radioqəbuledici qurğuların təyini, tərkib hissələri və təsnifatı. Radioqəbuledici qurğuların əsas göstəriciləri. | 24 | 4 | 2 |  | 12 | 6 |
| 2. | Radioqəbuledici qurğuların giriş dövrələri. Radioqəbuledici qurğuların rezonans gücləndiriciləri. Radioqəbuledici qurğuların tezlik çeviriciləri. | 32 | 6 | 4 |  | 16 | 6 |
| 3. | Çoxpilləli zolaq gücləndiriciləri və onların göstəriciləri. Amplitud detektorları. | 22 | 4 | 2 |  | 10 | 6 |
|  | **Kollokvium №1** | **4** |  | **2** |  | **2** |  |
| 4. | Tezlik detektorları. Faza detektorları. Amplitud məhdudlayıcıları. | 44 | 6 | 4 |  | 28 | 6 |
|  | **Kollokvium №2** | **4** |  | **2** |  | **2** |  |
| 5. | Radioqəbuledicilərdə tənzimləmələr. Radiomaneələr və onlarla mübarizə. | 41 | 4 | 4 |  | 27 | 6 |
| 6. | Müxtəlif məqsədli radioqəbuledici qurğular. | 30 | 2 | 4 |  | 18 | 6 |
| 7. | Radioyayım qəbulediciləri. | 19 | 2 | 2 |  | 9 | 6 |
|  | **Kollokvium №3** | **4** |  | **2** |  | **2** |  |
| 8. | Siqnalların qəbulu və emalı qurğularının inkişaf perspektivləri. | 16 | 2 | 2 |  | 9 | 3 |
|  | **Cəmi** | **240** | **30** | **30** |  | **135** | **45** |

# **2.3. Fənnin dərs növləri üzrə paylanması**

# **2.3.1. Mühazirə dərslərinin mövzuları və həcmi**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Mövzu və ədəbiyyatın şifri** | **Auditor saatlar** | **MSİ**  **(mühazi­rələrə hazırlıq)** |
| *1* | *2* | *3* | *4* |
| **1** | Radioqəbuledici qurğuların müasir radiotexniki sistemlərdə yeri və istifadə məqsədi. Təsnifatı. Ümumiləşdirilmiş struktur sxem. Tərkib hissələri. Birbaşa güclənmə və superheterodin qəbulediciləri. Parazit qəbul kanalları. | **2** | **1** |
| **2** | İşçi tezlik diapazonu, həssaslıq, dinamiki diapazon, seçicilik, məlumatın canlandırılma dəqiqliyi. Seçiciliyin təyini üsulları. | **2** | **1** |
| **3** | Bir konturlu giriş dövrəsinin ümumi nəzəriyyəsi. Təsnifatı və əsas göstəriciləri. Köklənmiş antenalı qəbuledicinin giriş dövrəsi. Köklənməmiş antenalı qəbuledicinin giriş dövrəsi. Antena ilə tutum, induktiv və induktiv-tutum rabitəsi. | **2** | **1** |
| **4** | Rezonans gücləndiricilərinin istifadə məqsədi, onların təsnifatı və əsas göstəriciləri. Bir konturlu rezonans gücləndiricilərinin sxemləri. Seçiciliyə malik gücləndiricilərin ümumi nəzəriyyəsi. Rezonans gücləndiricilərində qeyri-xətti effektlər. | **2** | **1** |
| **5** | Tezlik çeviricilərinin istifadə məqsədi, onların təsnifatı və əsas göstəriciləri. Tezlik çeviricilərinin sxemləri. Diod tezlik çeviricisi. Balans tezlik çeviricisi. Tezlik çeviricisinin ümumi nəzəriyyəsi. Tezlik çeviricisinin parametrləri. Yan qəbul kanalları. Tezlik çeviriciləri üçün heterodin gərginliyi mənbələri. | **2** | **1** |
| **6** | Tək konturlu pillələri bir tezliyə köklənmiş, cüt-cüt qarşılıqlı kökdən salınmış və üç müxtəlif tezliyə köklənmiş çoxpilləli zolaq gücləndiriciləri. | **2** | **1** |
| **7** | Zəif siqnalların detektorlanması. Xətti detektorlama. AM siqnal detektorlamasının ümumi nəzəriyyəsi. İmpuls detektorları. | **2** | **1** |
| **8** | Birkonturlu TD. Balans TD. İki rabitəli konturlu TD. Nisbətlər detektoru (kəsri detektor). Kvadratur TD. Hesablamalı TD. | **2** | **1** |
| **9** | Birtaktlı diod FD. Dairəvi FD. Açar FD. Diskret məntiqi elementləri əsasında FD. | **2** | **1** |
| **10** | Diod AM. Tranzistor AM. | **2** | **1** |
| **11** | Qəbuledicidəki tənzimləmələr və onların növləri. Radio qəbuledicilərin köklənməsi. Qəbuledicinin konturlarının məsafədən köklənməsi. Elektron kökləmə. Heterodin tezliyinin avtomatik tənzimlənməsi. Güclənməni avtomatik tənzimləmələr. Buraxma zolağının tənzimlənməsi. | **2** | **1** |
| **12** | Radiomaneələrin təsnifatı. İmpuls maneələrinin radioqəbulediciyə təsirinin analizi. Radioqəbula impuls maneələrinin zəifləməsi üsulları. Fluktuasiya maneələrinin radioqəbuledici qurğuya təsirinin analizi və onlarla mübarizə üsulları. | **2** | **1** |
| **13** | AM siqnal qəbulediciləri. AM siqnalın qeyri-xətti təhrifləri. Bir zolaqlı radioqəbul. TMS qəbulediciləri. TMS-ın radioqəbuledicidə təhrifləri. İlk təhriflər və onların qəbuledicidə korreksiyası. TM qəbuledicilərində hədd effekti və həddin azaldılması üsulları. Dekametrlik dalğa diapazonunda işləyən magistral qəbulediciləri. Dalğaların çox şüalı yayılması nəticəsində alınan təhriflər və onlarla mübarizə üsulları. Radiorele və peyk rabitə xətləri qəbuledicilərinin növləri və xüsusiyyətləri. | **2** | **1** |
| **14** | Monofonik radioyayım qəbulediciləri. Stereofonik radioyayım qəbulediciləri. Televiziya radioyayım qəbulediciləri. | **2** | **1** |
| **15** | Siqnalların qəbulu və emalı qurğularının inkişaf perspektivləri. | **2** | **1** |
|  | **Cəmi** | **30** | **15** |

**2.3.2. Məşğələ dərslərinin mövzuları və həcmi**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Mövzunun adı** | **Auditor saatlar** | **MSİ**  **(seminar**  **lara hazırlıq)** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** |
|  | Tezlik diapazonunu alt diapazonlara bölünməsi. | 2 | 2 |
|  | Antenaların keyfiyyət xarakteristikalarının hesabatı. | 2 | 2 |
|  | Antenaların kəmiyyət xarakteristikalarının hesabatı. | 2 | 2 |
|  | Radiodalğaların şüalandırılmasına aid məsələ həlli. | 2 | 2 |
|  | **Kollokvium №1.** | 2 | 2 |
|  | Radiodalğaların qəbuluna aid məsələ həlli. | 2 | 2 |
|  | Radiosiqnalların parametr və xarakteristikalarının hesabatı. | 2 | 2 |
|  | Radioqəbuledicilərin giriş dövrələrinin hesabatı. | 2 | 2 |
|  | Radioqəbuledicilərin tezlik çeviricilərinin hesabatı. | 2 | 2 |
|  | **Kollokvium №2.** | 2 | 2 |
|  | Detektorların hesabatı | 2 | 2 |
|  | Radiouzaqlıqölçənlərin parametr və xarakteristikalarının hesabatı. Zaman üsulu. | 2 | 2 |
|  | Radiouzaqlıqölçənlərin parametr və xarakteristikalarının hesabatı. Tezlik və faza üsulu. | 2 | 2 |
|  | Radiopelenqatorların parametr və xarakteristikalarının hesabatı. | 2 | 2 |
|  | **Kollokvium №3.** | 2 | 2 |
|  | **Cəmi** | **30** | **30** |

# **2.3.3. Magistrantın sərbəst işinin - referatının mövzuları və həcmi**

Fənn proqramında nəzərdə tutulmuş mövzuların mənimsənilməsini möhkəmləndirmək məqsədi ilə sərbəst iş - referat yerinə yetirilməlidir. Fənnin öyrənilməsi nəticəsində əldə olunan bilik və bacarıqlar magistr dissertasiyasının mövzusuna uyğun referatın hazırlanmasına köməklik məqsədini daşıyır.

Referatın həcmi, tərtibatı və qiymətləndirilməsinin meyarları sillabusda izah olunur.

Magistranta fənn üzrə semestr ərzində 1 referatın yerinə yetirilməsi üzrə tapşırıqlar verilir. Referatın tapşırıqları müxtəlif formada (mühazirə mövzuları üzrə problem və praktiki xarakterli tapşırıqlar, məsələ, misallar, sxemlərin və ya modellərin işlənilməsi, fənn üzrə hesablama cədvəlləri, qrafiki işlər və s.) ola bilər. Həmin tapşırıqlar fənni tədris edən müəllim tərəfindən müəyyənləşdirilir, kafedra iclasında müzakirə edilir.

Referat üzrə məqbullar fənni tədris edən müəllim tərəfindən auditor saatlardan kənar saatlarda keçirilir.

Referatın məqsədi: müasir radioelektron kəşfiyyat vasitələrinin funksional imkanlarının, tətbiq sahələrinin öyrənilməsi və əsas problemlərin araşdırılmasıdır.

**Referatların nümunəvi mövzuları**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Mövzunun adı və ədəbiyyatın şifri** | **MSİ**  **(saat)** |
| 1. | Müasir radioelektron sistemlərdə modulyasiyaların və siqnalların növləri. | **9** |
| 2. | Radiokəşfiyyat. | **9** |
| 3. | Radiotexniki kəşfiyyat. | **9** |
| 4. | Radiomonitorinq sistemləri. | **9** |
| 5. | Radiopelenqatorlar. | **9** |

# Referatın tam həcmi 20-25 səhifə hesab-izahat yazıdan ibarətdir və nəticələri sonrakı tədris prosesində nəzərdə tutulan fənlər üzrə müxtəlif məsələlərin həllində istifadə olunur.

# **3. Fənn üzrə tədris-metodiki materiallar və ədəbiyyat**

# **3.1. Əyani və digər tədris-metodiki vəsaitlərin, metodiki materialların siyahısı**

Plakatlar, prezentasiyanın elektron və çap nüsxələri, tədrisedici maketlər, ossiloqraflar, siqnal generatorları, spektr analizatorları. Tədris binası 5, auditoriya 419, laboratoriya 418, radioelektronika və radioelektron qurğular üzrə təcrübə laboratoriyası 414.

**3.2. Tövsiyə olunan ədəbiyyat**

**Əsas ədəbiyyat.**

1. Колосовский, Е.А. Устройства приема и обработки сигналов: учеб. пособие / Е.А. Колосовский . – 2-е изд., стер. – М. : Горячая линия – Телеком, 2012. – 457с.: ил.-ISBN 978-5-9912-0265-7.-Режим доступа: https://rucont.ru/efd/202829
2. Никитин, Н. П. Устройства приема и обработки сигналов. Системы управления приемником. Устройства борьбы с помехами : учеб. пособие / Н. П. Никитин, В. И. Лузин. – Екатеринбург : Изд-во Урал.  ун-та, 2014. – 88 с.
3. Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие для вузов/В.С. Плаксиенко, Н.Е. Плаксиенко, С.В. Плаксиенко; Под ред. В.С. Плаксиенко. – М.: Учебно-методический издательский центр «Учебная литература», 2004. - 376 с.: ил
4. Həsənov A.R., Abdullayev X.İ. Siqnalların qəbulu və işlənməsi qurğularının hesabatı və layihələn-diril¬məsi: kurs layihələrinin yerinə yetirilməsi üçün dərs vəsaiti. Бakı: МАА, 2009, 210с.
5. Радиоприемные устройства. Под ред. проф. А.П. Жуковского. – М.: Высшая школа, 1989.
6. Барулин Л.Г. Радиоприемные устройства. – М.: Радио и связь, 1984 г.
7. Тихонов В.И. Оптимальный прием сигналов. –М.: Радио и связь, 1983
8. Бобров Н.В., Максимов Г.В. и др. Расчет радиоприемников. М.: Воениздат, 1971г.

**Əlavə ədəbiyyat.**

1. Paşayev A.M., Həsənov A.R. Radiotexniki siqnallar və dövrələr. Bakı, МАА, 2005, -274s., şəkilli.

2. Paşayev A.M., Həsənov A.R. Harmonik siqnalların qeyri-xətti və parametrik çevrilmələri. Bakı, MAA, 2008, 206s., şəkilli.

3. Мартынов В.А., Селихов Ю.И. Панорамные приемники и анализаторы спектра/ под ред. Г.Д. Заварина. – II изд. , перераб. И доп. –М.: Советское радио, 1980. -352с., ил.

4. Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры. Справочник/ И.В. Новаченко и др. – М.: Радио и связь, 1989.-384с.:ил.

5. Васин В.В., Степанов Б.М. Справочник - задачник по радиолокации. -М.: Сов. радио. 1977, 320 с.

6. Пашаев А.М., Гасанов А.P. Антенны и распространение радиоволн. - Б.:НАА, 2007, стр.186.

7. Пашаев А.М., Гасанов А.P., Джафаров Дж.Г., Исмаилзаде Г.И. Антенно-фи¬дер¬ные устройства. / Руководство к выполнению лабораторных работ. -Баку : НАА , 1998 г.

8. Paşayev А.М., Həsənov А.R. Antena-fider qurğuları / laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsi üçün dərs vəsaiti –Bakı, МАА, 2010, 117s., şəkilli.