**СИЛЛАБУС**

**2025-2026 оқу жылының күзгі семестрі**

**«7M05310 Физика және астрономия» білім беру бағдарламасы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің ID және атауы** | **Білім алушының өзіндік жұмысын**  **(БӨЖ)** | | **Кредиттер саны** | | | **Кредит-тердің**  **жалпы**  **саны** | **Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы**  **(ОБӨЖ)** |
| **Дәрістер (Д)** | **Семинар сабақтар (СС)** | **Зерт. сабақтар (ЗС)** |
| 69422 Күннің радиосәулеленуі | 2 | | 3 | 6 | 0 | 9 | 6 |
| **ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ** | | | | | | | |
| **Оқыту түрі** | **Циклы,**  **компоненті** | **Дәріс түрлері** | | **Семинар сабақтарының түрлері** | | **Қорытынды бақылаудың түрі мен платфомасы** | |
| *Оффлайн* | Теориялық | Аналитикалық | | Бақылау, модельдеу жұмыстары және практикалық тапсырмалар | | Дәстүрлі жазбаша/оффлайн | |
| **Дәріскер (лер)** | Курманов Ергали Бержигитович | | | | |
| **e-mail:** | kurmanov.yergali@kaznu.kz | | | | |
| **Телефоны:** | +7 778 604 7887 | | | | |
| **Ассистент (тер)** | Демесинова Айзат Мырзатаевна | | | | |
| **e-mail:** | Aizat.dem@gmail.com | | | | |
| **Телефоны:** | +7 702 563 0713 | | | | |
| **ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ** | | | | | | | |
| **Пәннің мақсаты** | **Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)\*** | | | | | **ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)** | |
| Күндегі радиосәулеленудің пайда болуына әкелетін физикалық процестерді зерттеу, сонымен қатар алған білімін өз мамандығы бойынша ғылыми зерттеулерде қолдану дағдыларын қалыптастыру. | 1. Күннің радиосәулеленуінің физикалық табиғатын түсіну | | | | | 1.1 Күннің әртүрлі радиосәуле шығару механизмдерін (жылулық, бейсызық плазмалық, синхротрондық т.б.) дұрыс сипаттай алады; | |
| 1.2 Күн атмосферасының (фотосфера, хромосфера, корона) радиодиапазондағы ерекшеліктерін түсіндіреді; | |
| 2. Күн радиосәулеленуінің спектрлік сипаттамаларын талдау | | | | | 2. Радиожиілік диапазондарына сәйкес Күн сәулеленуінің негізгі түрлерін (Type I–V bursts) ажырата алады; | |
| 2.2 Спектрлік деректер бойынша физикалық параметрлерді (тығыздық, температура, магнит өрісі) анықтай алады; | |
| 3. Күннің радиосәулеленуі мен күн белсенділігінің байланысын түсіну. | | | | | 3.1 Күннің радиожарқылдары мен ғарыштық ауа райы құбылыстары арасындағы корреляцияны талдай алады.; | |
| 3.23.2 Күн белсенділігін болжауда радиосәулеленудің рөлін түсіндіреді; | |
| 4. Радиосәулеленуді көптолқынды астрономия тұрғысынан түсіну. | | | | | 4.1 Күннің радиосәулеленуін оптикалық, ультракүлгін және рентген диапазондарындағы бақылаулармен байланыстырады. | |
| 4.2 Әртүрлі диапазондағы деректерді біріктіріп кешенді талдау жасай алады. | |
| **Пререквизиттер** | Жалпы астрономия Классикалық электродинамика | | | | | | |
| **Постреквизиттер** | Радиоастрономия, Астрофизика. | | | | | | |
| **Оқу ресурстары** | **Әдебиет:** негізгі, қосымша.  1. Gary D.E. and Keller C.U. Solar and Space Weather Radiophysics // Springer. – 2019.  2. Melrose D. and Wheatland M. Solar Physics and Radio Emission // Cambridge University Press. – 2016.  3. Kosugi T. and Hudson H.S. Solar Radio Physics from the Ground and Space // Springer. – 2020.  4. Aschwanden M. Physics of the Solar Corona: An Introduction // Springer. – 2020.  5. Benz A. Plasma Astrophysics: Kinetic Processes in Solar and Stellar Coronae // Springer. – 2017.  6. Pick M. and Vilmer N. Solar Radio Emissions and Their Role in Space Weather // Springer. – 2015.  7. Zharkova V.V. Solar Particle Radiation Storms Forecasting and Analysis // Springer. – 2017.  **Зерттеушілік инфрақұрылымы**  1. Бақыланатын астрофизикалық процесстер лабораториясы  2. Радиоастрономия лабораторияся  **Мәліметтердің кәсіби ғылыми базасы**  1. Wolfram Mathematica  2**.** Phyton  **Интернет-ресурстар**  1. <http://www.astronet.ru/>  2. <https://ui.adsabs.harvard.edu/>  3. https://arxiv.org/ | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің**  **академиялық**  **саясаты** | | | Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен айқындалады.  Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді.  **Ғылым мен білімнің интеграциясы.** Студенттердің, магистранттардың және докторанттардың ғылыми-зерттеу жұмысы – бұл оқу үдерісінің тереңдетілуі. Ол тікелей кафедраларда, зертханаларда, университеттің ғылыми және жобалау бөлімшелерінде, студенттік ғылыми-техникалық бірлестіктерінде ұйымдастырылады. Білім берудің барлық деңгейлеріндегі білім алушылардың өзіндік жұмысы заманауи ғылыми-зерттеу және ақпараттық технологияларды қолдана отырып, жаңа білім алу негізінде зерттеу дағдылары мен құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған. Зерттеу университетінің оқытушысы ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелерін дәрістер мен семинарлық (практикалық) сабақтар, зертханалық сабақтар тақырыбында, силлабустарда көрініс табатын және оқу сабақтары мен тапсырмалар тақырыптарының өзектілігіне жауап беретін ОБӨЗ, БӨЗ тапсырмаларына біріктіреді.  **Сабаққа қатысуы.** Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау балдардың жоғалуына әкеледі.  **Академиялық адалдық.** Практикалық/зертханалық сабақтар, БӨЖ білім алушының дербестігін, сыни ойлауын, шығармашылығын дамытады. Плагиат, жалғандық, шпаргалка пайдалану, тапсырмаларды орындаудың барлық кезеңдерінде көшіруге жол берілмейді. Теориялық оқыту кезеңінде және емтихандарда академиялық адалдықты сақтау негізгі саясаттардан басқа «Қорытынды бақылауды жүргізу Ережелері», «Ағымдағы оқу жылының күзгі/көктемгі семестрінің қорытынды бақылауын жүргізуге арналған Нұсқаулықтары», «Білім алушылардың тестілік құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі» тәрізді құжаттармен регламенттеледі.  **Инклюзивті білім берудің негізгі принциптері.** Университеттің білім беру ортасы гендерлік, нәсілдік/этникалық тегіне, діни сенімдеріне, әлеуметтік-экономикалық мәртебесіне, студенттің физикалық денсаулығына және т.б. қарамастан, оқытушы тарапынан барлық білім алушыларға және білім алушылардың бір-біріне әрқашан қолдау мен тең қарым-қатынас болатын қауіпсіз орын ретінде ойластырылған. Барлық адамдар құрдастары мен курстастарының қолдауы мен достығына мұқтаж. Барлық студенттер үшін жетістікке жету, мүмкін емес нәрселерден гөрі не істей алатындығы болып табылады. Әртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді.  Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, телефон/e-mail *kurmanov.yergali@kaznu.kz* немесе MS Teams-тегі бейне байланыс арқылы [*https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aOQqyeTx86\_YdeP\_Y3WFx569yTMYN-PWf-XUTP3dM9RE1%40thread.tacv2/conversations?groupId=1eb09c6e-00f8-4ff6-a274-939769990bbb&tenantId=b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b*](https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aOQqyeTx86_YdeP_Y3WFx569yTMYN-PWf-XUTP3dM9RE1%40thread.tacv2/conversations?groupId=1eb09c6e-00f8-4ff6-a274-939769990bbb&tenantId=b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b)кеңестік көмек ала алады.  **MOOC интеграциясы (massive openlline course). MOOC-**тың пәнге интеграциялануы жағдайында барлық білім алушылар **MOOC-**қа тіркелуі қажет. **MOOC** модульдерінің өту мерзімі пәнді оқу кестесіне сәйкес қатаң сақталуы керек.  **Назар салыңыз!** Әр тапсырманың мерзімі пәннің мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген, сондай-ақ **MOOC-**та көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау балдардың жоғалуына әкеледі. | | | |
| **БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ** | | | | | | |
| **Білім алушылардың оқудағы жетістіктерін төрт балдық жүйе бойынша сандық эквивалентке сәйкес бағалаудың әріптік жүйесі** | | | | | **Бағалау әдістері** | |
| **Әріптік жүйе бойынша бағалау** | **Балдардың сандық эквиваленті** | **Пайыздық мазмұны** | | **Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау** | **Критериалды бағалау** –айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген.  **Формативті бағалау** – күнделікті оқу қызметі барысында жүргізілетін бағалау түрі. Ағымдағы көрсеткіш болып табылады. Білім алушы мен оқытушы арасындағы жедел өзара байланысты қамтамасыз етеді. Білім алушының мүмкіндіктерін айқындауға, қиындықтарды анықтауға, ең жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектесуге, оқытушының білім беру процесін уақтылы түзетуге мүмкіндік береді. Дәрістер, семинарлар, практикалық сабақтар (пікірталастар, викториналар, жарыссөздер, дөңгелек үстелдер, зертханалық жұмыстар және т.б.) кезінде тапсырмалардың орындалуы, аудиториядағы жұмыс белсенділігі бағаланады. Алынған білім мен құзыреттілік бағаланады.  **Жиынтық бағалау –** пән бағдарламасына сәйкес бөлімді зерделеу аяқталғаннан кейін жүргізілетін бағалау түрі. БӨЖ орындаған кезде семестр ішінде 3-4 рет өткізіледі. Бұл оқытудан күтілетін нәтижелерін игеруді дескрипторлармен арақатынаста бағалау. Белгілі бір кезеңдегі пәнді меңгеру деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады. | |
| A | 4,0 | 95-100 | | Өте жақсы |
| A- | 3,67 | 90-94 | |
| B+ | 3,33 | 85-89 | | Жақсы |
| B | 3,0 | 80-84 | | **Формативті және жиынтық бағалау** | **% мәндегі баллдар** |
| B- | 2,67 | 75-79 | | Дәрістердегі белсенділік | 10 |
| C+ | 2,33 | 70-74 | | Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі | 30 |
| C | 2,0 | 65-69 | | Қанағаттанарлық | Өзіндік жұмысы | 25 |
| C- | 1,67 | 60-64 | | Жобалық және шығармашылық қызметі | 15 |
| D+ | 1,33 | 55-59 | | Қорытынды бақылау | 20 |
| D | 1,0 | 50-54 | | ЖИЫНТЫҒЫ | 100 |
| FX | 0,5 | 25-49 | | Қанағаттанарлықсыз |
| F | 0 | 0-24 | |
| **Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері.** | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Аптасы** | **Тақырып атауы** | **Сағат саны** | **Макс.**  **балл** |
| **1-МОДУЛЬ Күннің ішкі қүрылымы** | | | |
| 1 | **1-Д.** Күн туралы жалпы мәлімет. Күннің айналуы | 1 |  |
| **1-СС.** Күн | 2 |  |
| 2 | **2-Д.** Күннің ішкі құрылымы | 1 |  |
| **2-СС.** Аймақ шекаралары және Күннің ішкі құрылымының параметрлері | 2 |  |
| **1-ОБӨЖ. 1-БӨЖ** орындау бойынша кеңестер. |  | 5 |
| 3 | **3-Д.** Жұлдыздық құрылымның теңдеулері | 1 |  |
| **3-СС.** Абсолютті қара дене, оның сәулеленуі. Дененің тиімді температурасы | 2 | 6 |
| **1-БӨЖ.** Күннің құрылымы |  | 25 |
| 4 | **4-Д.**  Стандартты күн моделі үшін тығыздықтың, массаның, температураның және сәулелену энергиясының радиалды таралуыының тәуелділік графиктерін тұрғызу | 1 | 2 |
| **4-СС.** Wolfram Mathematica бағдарламасында күн моделі үшін тығыздықтың, массаның, температураның және сәулелену энергиясының радиалды таралуы | 2 | 6 |
| 5 | **5-Д.** Күн ядросы. Күндегі ядролық реакциялар. | 1 | 2 |
| **5-СС.** Жылулық сәулеленудің заңдылықтары | 2 | 6 |
| **2-ОБӨЖ.** Аккрециялық дисктің оптикалық қасиеттері |  |  |
| **2-МОДУЛЬ Күннің радиосәулеленуі** | | | |
| 6 | **6-Д.** Күн нейтрино мәселесі. Радиациялық таралу аймағы. | 1 | 2 |
| **6-СС.** Күн жарылыстарының радиоэмиссиясы | 2 | 6 |
| **3-ОБӨЖ.** Күннің айналу жылдамдығын бақылау деректері негізінде есептеу |  | 5 |
| 7 | **7-Д.** Конвективті аймақ | 1 | 2 |
| **7-СС.** Күн радиосәулеленуінің жиілік диапазондары: м, дм, см, мм – салыстырмалы талдау | 2 | 6 |
| **8** | **8-Д.**  Күннің магнит өрістері | 1 | 2 |
| **8-СС.** Нейтронды жұлдыздардағы квазипериодты тербелістер | 2 | 25 |
| **Аралық бақылау 1** | | | **100** |
| 9 | **9-Д.**  Күннің радиациясы, фотосфера. Хромосфера. Тәж. | 1 |  |
| **9-СС.** Күн дақтарының циклдік белсенділігін статистикалық талдау | 2 |  |
| **4-ОБӨЖ.** Жылулық сәулеленудің Планк заңын қолдану арқылы сипаттамасы |  | 5 |
| 10 | **10-Д.**  Күннің радио сәулеленуі | 1 |  |
| **10-СС.** Күннің Жердегі радиобайланысқа әсерін талдау | 2 | 5 |
| **5-ОБӨЖ.** Күн радиосәулеленуінің поляризациясы |  | 5 |
| 11 | **11-Д.**  Күннің белсенді аймақтарынан радио сәулелену | 1 | 2 |
| **11-СС.** Күн радиобақылауындағы шуылдарды модельдеу және талдау | 2 | 6 |
| **2-БӨЖ**. Радиотелескоптардың жұмыс принципі |  | 25 |
| **3-МОДУЛЬ Күнді бақылау әдістері** | | | |
| 12 | **12-Д.** Радиотелескоптар | 1 | 2 |
| **12-СС.** Күн радиожарылыстарының Жердегі GPS жүйесіне әсер | 2 | 6 |
| **6-ОБӨЖ.** Күн радиосәулеленуін бақылау кезінде алынған “шуылдарды” ажырату әдістерін тәжірибелік талдау |  | 5 |
| 13 | **13-Д.** Күн протуберанстары және олардан шыққан радиосәулелену | 1 | 2 |
| **13-СС.** Протуберанстар және радиосәулелену | 2 | 6 |
| 14 | **14-Д.** Күннің радио-жарылыстары: түрлері мен сипаттамасы | 1 | 2 |
| **14-СС.** Күн протуберанстары кезіндегі радиоэмиссияны есептеу | 2 |  |
| **15** | **15-Д.** Күнді бақылау әдістері | 1 | 4 |
| **15-СС.** Бақылау жұмысы | 2 | 25 |
| **Аралық бақылау 2** | | | **100** |
| **Қорытынды бақылау (емтихан)** | | | **100** |
| **Пән үшін жиынтығы** | | | **100** |

**Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Oқыту және білім беру сапасы бойынша**

**Академиялық комитетінің төрағасы\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Дәріскер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**«Күннің құрылымы» жазбаша тапсырмасы (АБ 100%-ның 25%)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **«Өте жақсы»**    20-25 % | **«Жақсы»**  15-20% | **«Қанағаттанарлық»**  10-15% | **«Қанағаттанарлықсыз»**  0-10% |
| Күннің негізгі қабаттарын (өзек, сәуле шығару аймағы, конвективті аймақ, фотосфера, хромосфера, тәж) білу | Күннің барлық қабаттарының құрылымын, физикалық қасиеттерін және өзара байланысын терең түсіндіреді. Негізгі әдебиеттер мен дереккөздерге толыққанды сілтемелер береді. | Күн қабаттарының құрылымын дұрыс сипаттайды, бірақ толық талдау жасалмаған. Дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер береді. | Шектеулі түрде сипаттайды, тек негізгісін атайды. Сілтемелер бар, бірақ толық емес. | Әлем эволюциясын толық түсінбеу. н құрылымын толық түсінбейді. Дереккөздерге сілтемелер берілмеген. |
| Бақылау деректерімен (спектрлік талдау, гелиосейсмология, ғарыштық миссиялар – SOHO, SDO, Parker Solar Probe) жұмыс істеуі | Бақылау деректерін терең талдап, күннің ішкі құрылымына байланысты дұрыс қорытынды жасайды. | Бақылау деректерін талдай алады, бірақ кейбір тұстарында толық дәлел келтірмейді. | Бақылау деректерімен орташа жұмыс істейді, шектеулі талдау жасайды. | Бақылау деректерімен толыққанды жұмыс істей алмайды. |
| Wolfram Mathematica-да есептерді шығара алуы | Дұрыс қойылған есептерді шешу, код/калькуляция ұсыну, қателіктерді талдай алады | Есептер шешімі бар, бірақ талдауы шектеулі. | Есептер жартылай немесе қателіктері бар. | Есептер жоқ немесе дұрыс емес. |
| Жазу,  АРА style | Жазу айқындықты, нақтылықты және дұрыстығын көрсетеді. APA style-ды қатаң ұстанады. | Жазу айқындықты, нақтылықты және дұрыстығын көрсетеді. Негізінен APA style-ды ұстанады | Жазуда кейбір негізгі қателер бар және анықтықты жақсарту қажет. APA style-ды ұстануда қателіктер бар. | Жазғаны түсініксіз, мазмұнына ілесу қиын. APA style-ды ұстануда көптеген қателіктер бар. |

**«Радиотелескоптардың жұмыс принципі (АБ 100%-ның 30%)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **«Өте жақсы»**    20-25 % | **«Жақсы»**  15-20% | **«Қанағаттанарлық»**  10-15% | **«Қанағаттанарлықсыз»**  0-10% |
| Радиотелескоптың негізгі бөліктерін (антенна, қабылдағыш, күшейткіш, спектрлік анализатор, деректерді өңдеу жүйесі) білу | Радиотелескоптың барлық бөліктерін терең түсіндіріп, олардың қызметін және өзара байланысын көрсетеді. Негізгі әдебиеттер мен дереккөздер толыққанды беріледі. | Радиотелескоптың бөліктерін дұрыс сипаттайды, бірақ толық талдау жасалмаған. Дереккөздерге тиісті сілтемелер беріледі. | Шектелген түрде сипаттайды, тек негізгісін атайды. Сілтемелер бар, бірақ толық емес. | Радиотелескоптың құрылымын толық түсінбейді. Дереккөздерге сілтемелер берілмеген. |
| Бақылау әдістерімен (интерферометрия, синтезделген апертура, радиоспектроскопия) жұмыс істеуі | Бақылау әдістерін терең талдап, жұлдыздық, ғаламдық объектілерді зерттеудегі қолданылуын дұрыс түсіндіреді. | Бақылау әдістерін сипаттайды, бірақ кейбір тұстарында толық дәлел келтірмейді. | Бақылау әдістерімен орташа жұмыс істейді, шектеулі талдау жасайды. | Бақылау әдістерін толыққанды түсінбейді, дұрыс жұмыс істей алмайды. |
| Wolfram Mathematica-да есептерді шығара алуы | Дұрыс қойылған есептерді шешу, код/калькуляция ұсыну, қателіктерді талдай алады | Есептер шешімі бар, бірақ талдауы шектеулі. | Есептер жартылай немесе қателіктері бар. | Есептер жоқ немесе дұрыс емес. |
| Жазу,  АРА style | Жазу айқындықты, нақтылықты және дұрыстығын көрсетеді. APA style-ды қатаң ұстанады. | Жазу айқындықты, нақтылықты және дұрыстығын көрсетеді. Негізінен APA style-ды ұстанады | Жазуда кейбір негізгі қателер бар және анықтықты жақсарту қажет. APA style-ды ұстануда қателіктер бар. | Жазғаны түсініксіз, мазмұнына ілесу қиын. APA style-ды ұстануда көптеген қателіктер бар. |