Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникациялар және ғарыштық технологиялар кафедрасы

БЕКІТЕМІН
Институт директоры
_____ **Дайнеко Е.А.**
«24» 06 2026 ж.

СИЛЛАБУС

ELC6811 СПУТНИКТІК НАВИГАЦИЯ ЖӘНЕ ЗОНДТАУ ЖҮЙЕЛЕРІ

6В06201-Телекоммуникация

Пән циклы: ПП, 5 (2/0/1/2) кредит

3 курс, 5 семестр (күз)

2026 - 2027 оқу жылы

Алматы 2026

1 Оқытушы туралы ақпарат

1.1 Лектор:

Жунусов Канат Хафизович – ф.-м. ғ. кандидаты, ЭТжҒТ кафедрасының қауымдастырылған профессоры

кеңсе: Офис-сағаты:

e-mail: k.zhunussov@satbayev.university

1.2 Практикалық жұмысты жүргізетін оқытушы

Жунусов Канат Хафизович – ф.-м. ғ. кандидаты, ЭТжҒТ кафедрасының қауымдастырылған профессоры

кеңсе: Офис-сағаты:

e-mail: k.zhunussov@satbayev.university

***Оқу түрі - <u>күндізгі</u>**

2 Пререквизиттер мен постреквизиттер

Пререквизиттер	PHY112 Физика II
Постреквизиттер	ECA109 Дипломдық жұмысты (жобаны)жазу және қорғау

3 Курстың мақсаты мен міндеттері

Мақсаты: студенттерге жерсеріктік навигациялық жүйелердің жұмыс істеу қағидалары мен қашықтықтан зондтау технологиялары бойынша кешенді білім мен практикалық дағдыларды қалыптастыру, бұл арқылы тұрақты даму мақсаты №15 - құрлық экожүйелерін сақтау ісіне үлес қосу.

Міндеті: ғаламдық навигациялық жер серіктік жүйелердің (GNSS) жұмыс істеу ұстанымдары туралы түсінік беру; студенттерді әртүрлі жерсеріктік деректер түрлерімен жұмыс істеуге үйрету; вегетациялық индекстерді, құрылымдық және спектрлік талдау әдістерін пайдалана отырып, құрлық экожүйелерінің жай-күйін бағалау үшін — тұрақты даму мақсаты №15 шеңберінде жерсеріктік зондтау деректерін түсіндіру және ЖИ құрылғыларын қолдана отырып талдау дағдыларын қалыптастыру.

4 Курстың сипаттамасы:

Курс «6В06201 Телекоммуникация», білім беру бағдарламасы бойынша білім алушыларға арналған.

«Жерсеріктік навигация және зондтау жүйелері» пәні студенттердің радионавигациялық жер серіктік жүйелер мен Жерді қашықтықтан зондтау саласындағы білімдері мен практикалық дағдыларын қалыптастыруға арналған. Пәннің мазмұнына бұл жүйелердің жұмыс істеу қағидаттары, қолданылатын жиілік диапазондары, әрекет ету қашықтығы, жобалау әдістемесі, сондай-ақ олардың жұмыс сапасын бағалау кіреді.

5. Оқу нәтижелері

Курсты аяқтағаннан кейін білім алушы**:**

Білуі керек:

- техникалық әдебиеттер мен анықтамалықтарды пайдалана отырып, жер серіктік навигациялық жүйелердің параметрлерін есептеуді;
- ғаламдық жер серіктік навигациялық жүйелердің (GPS, ГЛОНАСС) жұмыс істеу принциптерін;
- навигациялық жүйелердегі радиобайланыс пен сигналдардың таралуының негіздерін;
- Жерді қашықтықтан зондтаудың (ЖҚЗ) физикалық негіздерін, оның ішінде электромагниттік сәулеленудің жер беті нысандарымен өзара әрекеттесуін;
- жерсеріктік деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістерін;
- жерсеріктік технологиялардың қоршаған ортаны мониторингілеу мен тұрақты даму мақсаттарындағы рөлін және маңызын.

Істей алуы керек:

- техникалық әдебиеттер мен анықтамалықтарды пайдалана отырып, жер серіктік навигациялық жүйелердің параметрлерін есептеуді жүзеге асыруды;
- навигация немесе ЖҚЗ мақсаттары үшін қабылдаушы жабдықтың сипаттамаларын таңдауды;
- Жер серіктік радионавигациялық жүйелер (ЖСРЖ) және ЖҚЗ жүйелерінің деректерін талдауды жүргізуді.

Дағдыларды меңгеру:

- координаталарды анықтау әдістерін және ЖҚЗ жүйелерінің сигналдарын қабылдау тәсілдерін қолдану;
- жерсеріктік навигациялық жүйелер мен ЖҚЗ технологияларын қолдану салаларынан хабардар болу;
- жерсеріктік навигациялық жүйелер мен ЖҚЗ жүйелерін пайдалану жағдайларын түсіну.

6 Күнтізбелік-тақырыптық жоспары

Апта	Дәріс тақырыбы	Практикалық жұмыстар тақырыбы	СӨЖ, СОӨЖ	Әдебиетке сілтеме	Тапсыру уақыты
1	Жерсеріктік навигациялық және қашықтықтан зондтау жүйелеріне кіріспе.	Навигациялық жүйелердің даму кезеңдері.	СӨЖ 1 Тақырып-?	[1] с. 7–22 [2] с. 10-15 [3] с. 3-22	
2	Жерсеріктік навигация және қашықтықтан зондтау саласында қолданылатын терминдер мен анықтамалар.	Координаталарды геоцентрлік жүйеден топоцентрлік және басқа жүйелерге қайта есептеу.	СОӨЖ 1 Тақырып-?	[1] с. 17–24 [2] с. 12-17 3] с. 723-747	Л1
3	Навигация әдістері мен тәсілдері. Радионавигацияда қолданылатын әртүрлі координаттар жүйелері.			[1] с. 22–29 [3] с. 605-635 [4] с. 6-11	Л2, П1, СӨЖ 1
4	Жер серіктік навигацияның физикалық негіздері.	Геодезиялық координаталарды түрлендіруді есептеу.	СӨЖ 2	[1] с. 33-43 [2] с. 18-22 [4] с. 365-399 [6] с. 7-10	Л3
5	Ғаламдық жерсеріктік навигациялық жүйелер (GNSS).			[1] с. 33-66 [2] с. 37-47 3] с.219-301 [6] с. 13-14	Л4, П2, СОӨЖ 1
6	GPS ЖСРН жүйесінің құрылымдық ұстанымдары мен жұмыс істеу ерекшеліктері.	ГЛОНАСС және GPS жүйелерінің эфемероидтық деректерін талдау.		[1] стр.107-114, [2] стр.116-133, [3] стр. 128-139	Л5
7	ГЛОНАСС ЖСРН жүйесінің құрылымдық ұстанымдары мен жұмыс істеуі.			[1] стр.115-125, [2] стр.116-133, [3] стр.128-139	Л6, П3, СӨЖ 2
8	Навигациялық өлшеулердің дәлдігіне әсер ететін әртүрлі факторлар.			[1] стр.125-128, [2] стр.133-137	Л7
	Бірінші аралық аттестация				8 апта
9	Координаттар мен объектілердің жылдамдығын анықтау дәлдігі.	ГЛОНАСС және GPS жүйелерінің эфемероидтық деректерін талдау.	СӨЖ 3	[1] с. 85-104 [2] с. 57-68 [3] с. 223-241 [4] с. 5-30	Л8
10	Дифференциалдық жер серіктік навигациялық жүйелер және дәлдікті арттыру технологиялары.		СОӨЖ1	[1] стр.115-125, [2] стр.116-133, [4] с. 46-50	Л9, П4, СӨЖ 3
11	Қашықтықтан зондтау және деректерді ЖИ арқылы талдау кезеңдері.	ЖҚЗ төмен орбиталық жер серігі шолу аймағының параметрлерін есептеу.		[1] стр.120-125, [2] стр.119-133. [4] с. 65-92	Л10
12	Қашықтықтан зондтау әдістерінің физикалық негіздері.		СӨЖ 4	[1] стр.256-263. [3] стр.242-256. [4] стр.246-259	Л11, П5, СОӨЖ 1

Апта	Дәріс тақырыбы	Практикалық жұмыстар тақырыбы	СӨЖ, СОӨЖ	Әдебиетке сілтеме	Тапсыру уақыты
13	Қашықтықтан зондтау деректерін өңдеу жүйелері мен әдістері.	NDVI индексін ескере отырып, спутниктік суреттерді талдау.		[1] стр.267-276, [2] стр. 156-175, [3] стр. 134-139	Л12
14	Сандық түсірілімдерді өңдеу. Олардың негізгі кезеңдері.			[1] стр.175-182, [2] стр.156-175.	Л13, П6, СӨЖ 4
15	Қоршаған ортаны мониторингілеуде жер серіктік қашықтықтан зондтауды қолдану.			[1] стр.182-185, [2] стр.175-177.	
	Екінші аралық аттестация				15 апта
	Қорытынды емтихан жазбаша				Кестесі бойынша

7 Әдебиет

Негізгі әдебиет	Қосымша әдебиет
[1] Тимошкин А. И., Костюк Д. В. Спутниковая связь и навигация: учебное пособие (курс лекций). - Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2018. - 196 с.	[4]. Сутырина Е.Н. Дистанционное зондирование Земли – Учебное пособие. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2016. – 165 с.
[2] Антонович К.М. Космическая навигация А.К. - Новосибирск: СГУГиТ. 2019. – 229 с.	[5] Методы спутникового и наземного позиционирования. Перспективы развития технологий обработки сигналов/под ред. Д.Дардари и др.-М.: «Техносфера» ,2017
[3] Нугманов Р.Н., Нугманов, Р.Р. Прикладные задачи радиолокационной космической системы ДЗЗ / - Алматы, 2016. - 364с	[6] Перов, А.И. Основы построения спутниковых радионавигационных систем.- М.: Радиотехника, 2020.- 240с

8 Құзыреттілік шеңбері

Оқыту дескриптор-лары	Құзыреттілік				
	Ғылыми-жаратылыстану және теориялық-дүниетаным-дық	Әлеуметтік-жеке және азаматтық	Жалпы инженерлік, кәсіби	Мәдениетаралық және коммуникатив-тік	Арнайы мамандандырыл-ған
Білім және түсінік	Пікірі жоғары, жоғары білімді тұлғаны қалыптастыру	Әлеуметтік маңызы бар проблемалармен процесстерді ғылыми тұрғыдан талдай білу	Кәсіби терминологияны білу және сенімді түрде қолдану	Негізгі ұғымдар мен принциптерді білу	Жобалық және техникалық құжаттаманы талдай білу
Білім мен түсінікті қолдану	ДСҰ талаптарына сәйкес қазіргі заманғы жүйелерін меңгеру	Жұмыс пен қызметтерді Дүниедүзілік сауда ұйымы мақсаттарын, мәселелерін, ұйым ерекшелігін ұйымдастырып жүргізе білу	ДСҰ шеңберіндегі қызмет көрсету секторына шектеулерді талдауды жасаудың кезеңдерін бақылау және енгізу	Алынған білімді одан әрі кәсіби деңгейде қолдана білу	ДСҰ арқылы әлемдік сауда жүйесін келісімдерін бақылау мен қадағалауды жүзеге асыру, нормативті құжаттарды жасау, бекіту

Пікір білдіру және әрекеттерді талдау	Нормативті құжаттарды оқи білу	Ақпаратты талдай білу	Пәндік аймақты ресімдей алады	Өз бетінше қорытынды жасау, оларды талқыға салу	ДСҰ арқылы әлемдік сауда жүйесін келісімдері бойынша нормативтік құжаттаманы әзірлеу мүмкіндігі
Коммуникативтік және шығармашылық қабілеттер	Білім алушының жалпылауға, талдауға, болжауға қабілетін жетілдіру	Тарихи және қазіргі дереккөздерді өз бетінше талдай білу	Тарихи және қазіргі дереккөздерді өз бетінше талдай білу	Өз бетінше ойлаудың шығармашылық демонстрациясы	Кәсіби мақсаттар қою және оған жету жолдарын таңдау мүмкіндігі
Өздігінен білім алу және цифрлық дағдылар	Өзекті ғылыми мәселелерді анықтау мүмкіндігі; жинау, өңдеу, талдау	Зерттеу саласында өз бетінше жұмыс жасай білу	Зерттеу саласында өз бетінше жұмыс жасай білу	Қабылданған шешімдерді еркін түрде және жүйелі түрде жеткізу	Кәсіби түрде өз ойын білдіру, өз көзқарасын дәлелдеу

9 Қажетті жұмыстарды тапсыру кестесі

№ р/с	Бақылаутүрі	Аптаның макс. баллы	Апта														Макс балл қорытындысы
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Дәрістерді талқылаудағы белсенділік	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		60
2	Тапсырмаларды орындау СОӨЖ	4					4							4				
3	Студенттің өзіндік жұмысы (СӨЖ)	4			4				4			4				4		
4	Тәжірибелік тапсырмаларды орындау	2			2		2		2			2		2		2		
5	Зертханалық тапсырмаларды орындау																	
6	1-ші аралық бақылау	6								6								
7	2-ші аралық бақылау	6															6	
8	Қорытынды емтихан*	40																40
	Барлығы																	100

10 Бағалау рейтингі және критерийлер бойынша бағалаудың мүмкін болатын соңғы нұсқалары

Әріптік жүйе бойынша бағалау	Ұпайлардың сандық баламасы	Пайыздық көрсеткіш	Критерийлері	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау
A	4	95-100	Оқытылатын курс көлемінен асатын білімнің ең жоғарғы стандарттарын көрсетеді	«Өте жақсы»
A-	3,67	90-94	Білімнің ең жоғары стандарттарына сәйкес келеді	

B+	3,33	85-89	Өте жақсы және білімнің жоғары стандарттарына сәйкес келеді	«Жақсы»
B	3	80-84	Жақсы және білімнің жоғары стандарттарына сәйкес келеді	
B-	2,67	75-79	Жоғары стандарттарға жақын жеткілікті білім	
C+	2,33	70-74	Жалпы стандарттарға сәйкес келетін жеткілікті білім	
C	2	65-69	Жалпы білім стандарттарының көбіне сәйкес келеді және қанағаттандырарлық білім	«Қанағаттанарлық»
C-	1,67	60-64	Қанағаттандырарлық, бірақ кейбір білім бойынша стандарттарға сәйкес келмейді	
D+	1,33	55-59	Минималды қанағаттандырады, бірақ кең ауқымды білім стандарттарына сәйкес келмейді	
D	1	50-54	Стандарттарға сәйкес келуі күмәнді минималды қанағаттандырарлық өту балы	
FX	0,5	25-49	Уақытша бағалау: қанағаттанарлықсыз төменгі көрсеткіш, емтиханды қайта тапсыруды қажет етеді	«Қанағаттанарлықсыз»
F	0	0-24	Пәнді игеруге тырыспады. Студент емтиханнан айла арқылы баға алмақ болған кезде де қойылады	

11 Бағалау критерийлері

Тесттен басқа әр жұмыс 4 критерий бойынша бағаланады:

– ұқыптылық пен дәлдік (А)– 30% (жұмыс қаншалықты ұқыпты және дәл есептелген);

– шығармашылық және креативтілік (Т) - 30% (жұмыс қалай және қандай үлгіде ұсынылған);

– толықтығы мен жетілуі (З) - 40% (жұмыс қаншалықты терең, қисынды және құрылымдық түрде шешілді);

– ерекшелік (О) – арнайы 1.0;0.5 немесе 0 коэффициенті қолданылады.

Критерийлері	**Өте жақсы (0.9-1.0)**	**Жақсы (0.7-0.9)**	**Қанағаттанарлық (0.4-0.7)**	**Қанағаттанарлықсыз (0-0.4)**
Ұқыптылық пен дәлдік	Шешім барысын баяндау мен есептеулердің абсолютті дәлдігі, теңдеулерді шешудің аналитикалық және графикалық тәсілдерінің толықкандығы	Болмашы дәлсіздіктер бар (минус 0.1 – әрбір қате жауап үшін; минус 0.5-Талдамалық шешімді баяндаудың анық еместігі үшін	Елеулі дәлсіздіктер бар (минус 0.1 – әрбір қате жауап үшін; минус 0.5-Талдамалық шешімді ұсынудың анық еместігі үшін)	Жұмыс дұрыс есептелмеген (минус 0.1 – әрбір қате жауап үшін; минус 0.5 – Талдамалық шешімді ұсынудың анық еместігі үшін)
Шығармашылық және креативтік	Авторлық шығармашылық және стандартты емес тәсіл	Әдістемелік нұсқаулар шеңберіндегі стандартты тәсіл	Түсініксіз презентациясы бар әдістемелік нұсқаулар шеңберіндегі стандартты тәсіл	Ұсынудың минималды стандартынанауытқу
Толықтығы мен жетілуі	Қойылған міндеттер толығымен орындалып қана қоймай, оларды	Тапсырмалар толығымен кішігірім	Тапсырмалар толық емес немесе айтарлықтай	Міндет дұрыс шешілмеді

	шешудің өзге де тәсілдері ұсынылған	қателіктермен аяқталды	қателіктермен аяқталды	
Ерекшелігі	1.0 – жұмыс толығымен бірегей, түпнұсқа және тапсырушы өзі орындаған	0.5 – жұмыс әріптесінен көшірілген (коэффициенте кеуіне де қойылады)		0 – жұмыс және оның бірқатар бөліг ібасқа ақпараткөздерінен алынған.

– Жалпы балл келесі формула бойынша есептеледі:
– ***Баға = (А + Т + З)×О***

12 Жұмысты кеш тапсыру саясаты

Студент дәрістер мен практикалық сабақтарға дайындалып келуі керек. Барлық жұмыс түрлерін (практикалық және өзіндік) толық орындау және уақытында қорғау талап етіледі. Студент сабақтан кешікпеуі және қалмауы қажет, жауапты және ұқыпты болуы керек. Уақытылы тапсырылмаған жұмыс үшін максималды балды 10% төмендету көзделген. Егер Сіз белгілі себептермен аралық бақылауды өткізіп алуға мәжбүр болсаңыз, онда Сіз бұл туралы оқытушыға алдын ала ескертіп, ертерек тапсыру мүмкіндігін алсаңыз болады. Емтиханды себепсіз жіберіп алу Сіздің оны қайта тапсыру құқығыңыздан айырады. Егер сіз емтиханды дәлелді себептермен жіберіп алсаңыз, қайта тапсыруға арнайы рұқсат беріліп, емтиханның күні, уақыты мен орны белгіленеді.

13 Академиялық тәртіп және этика саясаты

Басқа адамдардың пікірін құрметтеңіз, төзімді болыңыз. Қарсы пікіріңізді дұрыс қалыпта білдіріңіз. Плагиатқа және адал емес жұмыстың басқа түрлеріне жол берілмейді. Басқа студенттер үшін емтихан тапсыруға, өзгеден көшіруге, айла қолдануға жол берілмейді. Курстың кез-келген ақпаратын бұрмалған студент «F» қорытынды бағасын алады.

Дәріс және практикалық сабақтардағы *белсенділік* сіздің қорытынды балл /бағаңызға тікелей әсер етеді. Дәріс материалдарын күшейтетін көптеген теориялық сұрақтар тек дәрістерде ұсынылады. Сондықтан сабақты жіберіп алу сіздің үлгеріміңізге және сіздің соңғы бағаңызға әсер етуі мүмкін. Сабақ аяқталғанға дейін қандай да бір себептермен *екі рет* кету немесе кешігу *бір жіберілген сабақ* ретінде есептеледі. Алайда, тек сабаққа қатысу ұпайдың жоғарылауын білдірмейді. Сіздің сабақта үнемі белсенді болуыңыз қажет. Курстың міндетті талабы - әр сабаққа дайын болу. Оқулықтың көрсетілген бөлімдерін және қосымша материалдарды практикалық жаттығуларға дайындық кезінде ғана емес, сонымен бірге тиісті дәріске қатыспас бұрын да қарап шығу керек. Мұндай дайындық Сіздің жаңа материалды қабылдауыңызды жеңілдетеді және университет қабырғасында білімді белсенді түрде алуға ықпал етеді.

Көмек: Өздік жұмыстарды орындау, оларды тапсыру және қорғау бойынша кеңестер, сондай-ақ өтілген материал туралы және оқылатын курс туралы барлық туындаған сұрақтар бойынша қосымша ақпарат алу үшін

оқытушымен жұмыс уақытында немесе тәулік бойы электронды байланыс құралдары арқылы байланыса аласыз.

Оқу барысында

Сабақ кестесіне сәйкес міндетті түрде сабаққа қатысу студенттің сабаққа дайындығын анықтайды. Сабаққа қатыспаған жағдайда студент оқытушыға тәулік ішінде хабарлауға және сабақты өздігінен үйрену жоспарын түсіндіруге міндетті.

– оқу алдында ұсынылған материалдарды міндетті түрде оқып шығу;

– тапсырмаларды уақытында тапсыру. Кеш тапсырғаны үшін -10% айыппұлдар қарастырылған;

– 20% сабаққа қатыспау (растайтын құжаттармен дәлелді себептерімен) - «F (Fail)» бағасына тең;

– тапсырманы орындау кезінде плагиат пен алдауға жол берілмейді;

– электронды гаджеттерді сабақта қолдану рұқсат етілгенімен, емтихан кезінде пайдалануға жол берілмейді;

Пән бойынша оқыту шеңберінде академиялық әділетсіздіктің, академиялық әдепсіздіктің және академиялық алдаудың және сыбайлас жемқорлықтың кез келген нысандағы кез келген көріністеріне жол берілмейді. Мұндай іс-әрекеттерді ұйымдастырушы (оқытушы, студенттер немесе үшінші тұлғалар олардың тапсырмасы бойынша) Қазақстан Республикасының заңдары мен университет ережелерін бұзғаны үшін толық жауапты болады.

Академиялық семестрдің басында білім алушылар силлабустың мазмұнымен танысуы қажет ҚазҰТЗУ 401-03 Ү. Таныстыру журналы.docx.
«Электроника, телекоммуникациялар және ғарыштық технологиялар» кафедрасының отырысында қаралды және мақұлданды
2026 жылғы «29» 05 № 10 хаттама.

Кафедра меңгерушісі **Таштай Е.**

Құрастырушы **Жунусов Қ.Х.**

Келісілді:

1. _____ **Секенов Б.Н.**
2. _____ **Жумагалиева А.С.**