

МЕХАНИКА
Студенттердің білімін бақылау құралдары
1 Аралық бақылау
1.1 Аралық бақылау графигі

Бірінші аралық бақылау (АБ1) 1-7 апталардағы лекциялардың қорытындысы ретінде 7-аптада өтеді. АБ1 үлгеру көрсеткішіне (% алынған) осы бағдарламаның 2.2 пунктiне сәйкес күндiлiктi СӨЖ тапсырмаларын орындау көрсеткіші, аудиториялық жұмыстарды үлгеру көрсеткіші және коллоквиум мен бақылау жұмысы кіреді. Екінші аралық бақылау (АБ2) 8-15 аптадағы үлгерім қорытындысы ретінде 15 аптада өтеді. АБ2-нің қорытындысы АБ1-нің қорытындысы сияқты өтеді. Әр аралық бақылаудың ең үлкен үлгеру көрсеткіші 30 %-қа тең.

Аралық бақылау 1 (1-7 апталар қорытындысы)		
СӨЖ	а) №1 тесттің нәтижесі б) Студенттің өз бетінше есеп шығаруы в) Лабораториялық жұмыстардың есебін тапсыру	
СӨЖ қорытындысы		10 %
Студенттің аудиториялық жұмысы	а) Теориялық материалдарды игеру б) Есеп шығару в) Лабораториялық жұмыстарды жасау	
САЖ қорытындысы		10 %
7 аптадағы аралық бақылау АБ1	а) №1 тапсырманың нәтижесін тапсыру	5 %
	б) Бақылау жұмыс	5 %
АБ1 қорытындысы		10 %
АБ1 толық қорытындысы		30 %

Аралық бақылау 2 (8-15 апталар қорытындысы)		
СӨЖ	а) №2 тесттің нәтижесі б) Студенттің өз бетінше есеп шығаруы в) Лабораториялық жұмыстардың есебін тапсыру	
СӨЖ қорытындысы		10 %
Студенттің аудиториялық жұмысы	а) Теориялық материалдарды игеру б) Есеп шығару в) Лабораториялық жұмыстарды жасау	
САЖ қорытындысы		10 %
15-аптадағы аралық бақылау АБ2	а) №2 тапсырманың нәтижесін тапсыру	5 %
	б) Бақылау жұмысы	5 %
АБ2 қорытындысы		10 %
АБ2 толық қорытындысы		30 %

Аралық бақылау қорытындылары ведомостке жинақтау принципі бойынша қойылады. Егер оқушы семестр ішінде аралық бақылаулардың қорытындылары бойынша максимал көрсеткіштің (60 %) жартысын ала алмаса, яғни 30 %, ол емтиханға жіберілмейді.

1.2 Аралық бақылауға дайындық сұрақтары

а) 1 аралық бақылау (АБ1)

1. Нүкте кинематикасы мен динамикасы. Еркін құлап келе жатқан дене соңғы 1 секунд уақытта барлық жолдың жартысын жүреді. Дене қандай h биіктіктен құлайды?
2. Дене Жер бетінен 100 м/с жылдамдықпен горизонтқа 30° бұрышпен лақтырылған. Мыналарды табу керек: 1) дененің көтерілген биіктігін; 2) барып түскен қашықтығын; в) траектория теңдеуін; г) қозғалыс басталғаннан кейін 3 секунд өткендегі дененің горизонталь және вертикаль координаттарын.
3. Материялық нүктенің радиус-векторының уақытқа байланысы ??? берілген. Мыналарды тап: а) нүктенің қозғалыс траекториясын; б) векторлық жылдамдығы мен үдеуін және олардың X және Z осьтеріне проекцияларын.
4. Тас горизонталь бағытта ??? м/с жылдамдықпен лақтырылған. Қозғалыс басталғаннан кейін 1 с өткенде тастың нормаль және тангенциал үдеулері неге тең? Осы мезетте траекторияның қисықтық радиусы қандай?
5. Аэростаттан бірінің артынан бірі екі тас лақтырылған. Егер екінші тас 1 с кешіктіріліп тасталса тастардың өзара қашықтығы уақытқа байланысты қалай өзгереді?
6. Дене $t=0$ мезетте координаттар осінің басынан тұрақты ??? м/с^2 үдеумен қозғала бастайды. Дененің X және Y осьтерінің жылдамдық проекцияларының, координаттарының және радиус-векторы мен векторлық жылдамдығының уақытқа t байланысын тап.
7. Түзу сызықты қозғалып келе жатқан дененің 2 секундтан 6 секундқа дейінгі аралықта орташа жылдамдығы 5 м/с , ал максимум жылдамдығы 25 м/с болса дененің жылдамдығы уақытқа байланысты қалай өзгереді?
8. Жерде жатқан радиусы R шардың үстінен ұшып өту үшін тасты қандай минимал жылдамдықпен лақтыру керек?
9. Айналма қозғалыс басталғаннан $t=2 \text{ с}$ өткенде дөңгелектің айналу осінен кез келген R қашықтықта жатқан нүктесінің толық үдеуі мен сызықтық жылдамдығының арасындағы бұрыш ??? болса, дөңгелектің бұрыштық үдеуі ??? неге тең?
10. Ұшып келе жатқан самолет тұрақты ??? км/сағ жылдамдықпен вертикаль жазықтықта радиусы $R=500 \text{ м}$ “өлі тұзақ” жасайды. Массасы $m=70 \text{ кг}$ ұшқыштың “өлі тұзақтың” ең жоғарғы, төменгі және орта нүктелеріндегі орындыққа әсер ететін салмағын тап.
11. Горизонталь жазықтықпен автомашина ??? м/с^2 тангенциал үдеумен радиусы $R=40 \text{ м}$ шеңбер бойымен қозғалып келеді. Жер мен машинаның дөңгелектерінің арасындағы үйкеліс коэффициенті $k=0,20$. Егер бастапқы жылдамдығы нольге тең болса дөңгелектер тайғанай бастағанша машина қанша жол жүреді?
12. 1 метр биіктіктен еркін құлаған доп көлбеу қойылған тақтайға екі рет абсолют серпімді соғылады. Доптың тақтайға соғылған нүктелерінің арақашықтығы 4 м . Ауаның кедергісін еске алмаймыз. Тақтай мен горизонт арасындағы бұрышты тап, бірінші соғылғаннан кейін доптың траекториясын және оның ең жоғарғы нүктесінің қисықтық радиусын тап.
13. Шелек жаңбыр суын жинауға далаға қойылған. Егер жел тұрса, жаңбыр суының шелекке жиналу жылдамдығы өзгере ме?
14. Түзу жолмен автобус ??? жылдамдықпен келе жатыр. Жолдан бұрыс тұрған жолаушы ??? жылдамдықпен жүгіре алады. Автобуспен үлгере алатын болу үшін қазіргі мезетте жолаушының тұрған геометриялық орындарын көрсет.

15. Биіктігі h м мұнарадан v_0 м/с жылдамдықпен горизонтқа α бұрышпен тас лақтырылған. Тас Жерге түскенше қанша уақыт ұшады? Мұнараның түбінен тас қандай қашықтықта және қандай жылдамдықпен түседі?
16. Дене горизонтқа 45° бұрыш жасайтын көлбеу жазықтықтың бетінде сырғанап келеді. Жазықтық бетімен s см жол жүргенде дененің жылдамдығы v м/с болды. Дененің бетпен үйкелу коэффициенті неге тең?
17. H күштің әсерімен дененің түзу жолмен жүрген жолының s уақытқа байланысы $s = C t^2$ заңдылықпен өзгереді. $C = ?$ м/с². Дененің массасы неге тең?
18. Массасы $m = 250$ кг аэростат төмен қарай $0,20$ м/с² үдеумен түсіп келеді. Аэростат осындай үдеумен жоғары көтерілу үшін массасы қандай балласт жүкті сыртқа лақтыру керек? Ауаның кедергісін еске алмаймыз.
19. Массасы m тыныш тұрған денеге уақытқа байланысты F күш әсер ете бастайды. Мұнда F тұрақты вектор, F күш әсер ететін уақыт мөлшері. Күш әсері тоқтағаннан кейінгі дененің импульсін тап. Күш әсер еткен кезде дене қанша жол жүреді?
20. Массасы m моторлы қайық көл бетінде v_0 жылдамдықпен жүріп келеді. t мезетте моторды өшіріп тастайды. Судың қайыққа әсер ететін кедергі күші F , (-кедергі коэффициенті) жылдамдыққа прорапорционал. Моторды өшіргеннен соң: а) қайық қанша уақыт қозғалады? б) қайықтың жылдамдығының уақытқа байланысын және қайықтың толық жүрген жолын тап.

б) 2 аралық бақылау (АБ2)

Коллоквиумға дайындалу сұрақтары

1. Физика пәнінің қарастыратын негізгі мәселелері. Құбылыстың моделін жасау және абстракциялау. Физиканың теориялық және эксперименталдық зерттеу тәсілдері.
2. Физикалық шамалар және оларды өлшеу. Физикалық шамалардың өлшем бірліктері.
3. Физикалық өлшем бірліктер жүйесі. Негізгі және туынды өлшем бірліктері. Физикалық шамалардың өлшемділігі. Халықаралық өлшем бірліктер жүйесі /СИ/. Өлшемдік анализ. Материялық нүкте және қатты дене кинематикасы.
4. Координаттар жүйесі. Материялық нүкте. Радиус-вектор. Қозғалысты сипаттау. Ығысу векторы.
5. Түзу және қисық сызықты қозғалыстардың жылдамдығы, үдеуі. Нормаль және тангенциал үдеулер, толық үдеу.
6. Қатты дене кинематикасы. Қатты дененің қозғалысының еркіндік дәрежелерінің саны. Қатты дененің күрделі қозғалысын қарапайым қозғалыстарға жіктеу (ілгерілеме және айналма қозғалыстарға). Жазық қозғалыс. Бұрыштық жылдамдық және оның векторы. Лездік айналу осі. Координаттар мен жылдамдықтарды түрлендіру.

7. Инерциялық санақ жүйелері және салыстырмалылық принципі. Галилейдің координаттар мен жылдамдықты түрлендіруі. Ұзындық, уақыт интервалы және үдеудің инварианттылығы.
8. Жарық жылдамдығының тұрақтылығы. Релятивистік қозғалыстарға Галилей түрлендіруінің қолдануға болмайтындығы. Лоренц түрлендіруі.
9. Лоренц түрлендіруінің салдарлары. Бірмезгілділіктің салыстырмалылығы, қозғалып бара жатқан дененің ұзындығының қысқаруы.
10. Қозғалыстағы сағат жүрісінің баяулауы. Меншікті уақыт. Уақыттың баяулауын дәлелдейтін тәжірибелер.
11. Лоренц түрлендіруі бойынша жылдамдықтарды қосу. Галилей түрлендіруі. Лоренц түрлендіруінің шекті (жылдамдық аз кездегі) түрі. Материялық нүкте (м.н.) динамикасы.
12. Күштер, масса туралы ұғымдар. Ньютонның 1,2,3-заңдары. Дененің импульсі. Нүкте динамикасының негізгі заңы.
13. Материялық нүктенің релятивистік қозғалыс теңдеуі.
14. Материялық нүктенің импульс моменті. Күш моменті. Материялық нүктенің қозғалысы үшін моменттер теңдеуі.
15. Материялық нүктелер жүйесінің қозғалысы. М.н. жүйесі үшін қозғалыс теңдеуі. М.н. жүйесі үшін импульстің сақталу заңы.
16. М.н. жүйесі үшін моменттер теңдеуі. М.н. жүйесінің импульс моментінің сақталу заңы. Жұмыс және энергия.
17. Күш жұмысы. Потенциялық күштер. Потенциялық күш жұмысы. Потенциялық энергияны нормалау. Өзара әсерлесу энергиясы.
18. Күш жұмысы және кинетикалық энергия. Релятивистік қозғалыстың кинетикалық энергиясы. Энергия мен массаның байланысы. Толық энергия және тыныштық күйдегі энергия. Толық энергияның сақталу заңы.
19. М.н. жүйесі үшін энергияның сақталу заңы. Кениг теоремасы. Қатты денелер динамикасы.
20. Қатты дененің ілгерілемелі және айналма қозғалыстары.
21. Инерция тензоры. Инерция тензорының бас осьтер үшін компоненттері. Бас осьтерді табу. Осьтік және центрден тепкіш инерция моменттері.
22. Оське қатысты инерция моментін есептеу. Гюйгенс-Штейнер теоремасы. Қарапайым формалы денелердің инерция моментін есептеу (таяқша, диск т.с.с.).
23. Қатты дененің айналма қозғалысының кинетикалық энергиясы. Жазық қозғалыстағы қатты дененің толық механикалық энергиясы.
24. Физикалық маятник. Физикалық маятниктің периоды, келтірілген ұзындығы.
25. Бір нүктесі бекітілген қатты дененің қозғалысы. Еркін айналу осьтері. Эйлер теңдеулері. Нутация.
26. Гироскоп. Гироскоптың прецессиясы. Гироскоптық күштер.
27. Серпімді және серпімсіз соқтығыстар. Екі дененің серпімді соқтығысының векторлық диаграммасы. Екі серпімді шарлардың центрлік соқтығысы.
28. Нейтрондардың жылдамдығын азайту. Комптон эффектісі.
29. Дененің инерциялы емес жүйедегі қозғалыстары.
30. Ілгерілемелі үдеумен қозғалатын жүйедегі инерциялық күштер.
31. Кез келген күрделі үдеумен қозғалатын инерциялы емес жүйедегі инерциялық күштер. Кориолис инерциялық күші. Фуко маятнігі.
32. Кедергі күштерінің түрлері. Тұтқыр үйкеліс күштері. Құрғақ үйкеліс күштері. Сырғанау үйкеліс күштері. Домалау үйкелісі.

33. Тартылыс күші өрісіндегі денелердің қозғалыстары. Тартылыс күші өрісіндегі дененің потенциялық энергиясы. Шар формалы дененің гравитациялық энергиясы. Гравитациялық радиус. Әлемнің шегі. “Қара құрдымдар”.
34. Планеталар мен кометалардың қозғалысы. Кеплердің 2-заңын механиканың заңдары бойынша түсіндіру.
35. Кеплердің 1-заңы. Планеталар мен кометалар қозғалысының теңдеуі. Эллипстік, параболалық және гиперболалық орбиталармен қозғалу шарттары.
36. Екі дене проблемасы. Келтірілген масса.
37. Серпімді денелердің деформациялары. Таяқшаны созу және сығу. Гук заңы. Серпімді деформацияланған дененің потенциялық энергиясы.
38. Сұйықтар мен газдардың механикасы.
39. Тербелістер мен толқындар.

№2, №3 арнайы тапсырмалар

2 Аралық аттестациялау (емтихан)

2.1. Емтихан бағасының шкаласы

Аралық аттестациялау емтихан түрінде өтеді. Аралық аттестациядағы максималді үлгерім көрсеткіші 40 %-ті құрайды. Пән бойынша қорытқы үлгерім көрсеткіші аралық бақылаулар (60 %) бойынша және аралық аттестациялау – емтихан (40 %) бойынша үлгерім көрсеткіштерінің қосындысы ретінде анықталады. Қорытқы көрсеткіштің максимал мәні 100 % болады.

Емтиханның бағасы пән бойына қорытқы көрсеткішке сәйкес мына кесте бойынша қойылады:

Әріптік жүйе бойынша баға	Балдардың сандық эквиваленті	%-дық құрамы	Дәстүрлі жүйе бойынша баға
A	4,0	95-100	«Өте жақсы»
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	«Жақсы»
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	«Қанағаттанарлық»
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	0-49	«Қанағаттанарлықсыз»
I (Incomplete)	-	-	«Пән аяқталмаған» (GPA санағанда есептелмейді)
P (Pass)	-	0-60 65-100	«Сынақ» (GPA санағанда есептелмейді PA)
NP (No Pass)	-	0-29 0-64	«Сынақтан өтпеді» (GPA санағанда есептелмейді)
W (Withdrawal)	-	-	«Пәннен бас тарту» (GPA санағанда есептелмейді GPA)
AW (Academic Withdrawal)			«Академиялық себептермен пәннен шығарылуы» (GPA санағанда есептелмейді)
AU (Audit)	-	-	«Пән тыңдалды» (GPA санағанда есептелмейді)

2.2. Аралық аттестацияға (емтихан) дайындық сұрақтары

1. Материялық нүктенің және қатты дененің кинематикасы. Орын ауыстыру, жылдамдық, үдеу. Үдеудің тангенциал және нормаль құраушыларын есептеу. Айналма қозғалыстың сызықтық және бұрыштық векторлық жылдамдықтарының байланысы. Қатты дененің қозғалыс түрлері және еркіндік дәрежесі.
2. Инерциялық санақ жүйелері. Салыстырмалылық принципі. Галилейдің координаттар және жылдамдықтарды түрлендіру формулалары. Галилей түрлендірулерінің инварианттары.
3. Арнайы салыстырмалылық теориясының негізгі постулаттары. Сағаттарды синхронизациялау. Лоренц түрлендірулері. Релятивистік жылдамдықтарды қосу формулалары. Лоренц түрлендіруінің салдарлары. Олардың тәжірибеде расталынуы.
4. Табиғаттағы негізгі әсерлер және күштер. Ньютон заңдарының тұжырымдамалары және олардың қолданылу облыстары. Материялық нүктенің релятивистік қозғалыс теңдеуі. Релятивистік бөлшектің импульсі.
5. Материялық нүктелер (м.н.) жүйесінің қозғалыс теңдеуін қорыту. М.н. жүйесінің массалық центрінің қозғалысы. М.н. үшін және м.н. жүйесі үшін моменттер теңдеуі. М.н. жүйесі үшін импульстің және импульс моментінің сақталу заңдары.
6. Күш жұмысы. Потенциялық энергия және оны нормалау. Күш пен потенциалдық энергияның байланысы. Серпімділік және салмақ күштері үшін мысалдар. Потенциялық шұңқырдағы қозғалыс. Тепе-теңдіктің шарттары.
7. Қатты дененің деформациясы және оның түрлері. Гук заңы. Юнг модулі. Серпімді сығылу және созылу деформацияларының энергиясы және оның тығыздығы.
8. Күш жұмысы және дененің кинетикалық энергиясы. Релятивистік бөлшектің энергиясы мен импульсінің байланыстары.
9. Массасы айнымалы дененің қозғалысы. Мещерский теңдеуі және релятивистік емес қозғалыс үшін Циолковский формуласы.
10. Соқтығыстар. Векторлық диаграмма көмегімен серпімді соқтығыстың параметрлерін анықтау. Серпімді және серпімсіз соқтығыстарда энергияның алмасуы.
11. Қатты дененің динамикасының теңдеулері. Бекітілген оське қарасты қатты дененің айналма қозғалысының теңдеуі. Қатты дененің инерция тензоры, оның компоненттері және қасиеттері. Қатты дененің оське қарасты инерция моменті.
12. Қатты дененің бас осьтері және бас осьтерге қарасты инерция моменттері. Қарапайым формалы денелердің (цилиндр, диск, жұқа сақина, шар, жіңішке таяқша) инерция моменттері. Гюйгенс-Штейнер теоремасы. Цилиндрдің көлбеу жазықтықпен домалауы.
13. Бір нүктесі бекітілген қатты дененің қозғалысы. Еркін айналу осьтері. Эйлер теңдеулері. Нутация. Гироскоп. Гироскоптың прецессиясы.
14. Ньютонның бүкіл әлемдік тартылыс заңы. Бөлшектің гравитациялық күш өрісіндегі потенциалдық энергиясы. Кеплердің 2 және 3 – заңдарын бүкіл әлемдік тартылыс заңының көмегімен қорытып шығару. Космостық жылдамдықтарды қорытып шығару. Екі дене проблемасы.

15. Инерциялық емес санақ жүйелері. Инерциялық күштердің формулаларын қорытып шығару. Жер бетінде байқалатын инерциялық күштер. Салмақсыздық.
16. Гармониялық тербелістердің болу шарттары және гармониялық тербеліс теңдеуі. Гармониялық осциллятордың қозғалысын сипаттайтын физикалық шамалар (амплитуда, жиілік, период, фаза). Бастапқы шарттардың рольдері. Бір бағыттас және бір-біріне көлденең бағыттас тербелістерді қосу (соғу құбылысы, Лиссажу фигуралары).
17. Өшетін тербелістер. Логарифмдік өшу декременті. Мәжбүр тербелістер. Резонанс құбылысы, амплитуданың және тербеліс фазасының күш жиілігіне байланысы. Сапалылық.
18. Тұтас ортадағы толқындар. Толқын теңдеуі. Тұрғын толқындар. Қума толқындар. Толқын ұзындығы, таралу жылдамдығы, тербеліс периоды және олардың байланысы. Доплер эффектісі.
19. Гидростатика заңдары. Идеал сұйықтың стационар ағысы. Үзіліссіздік теңдеуі. Бернулли теңдеуін қорыту, оның қолданылу шарттары.
20. Тұтқыр сұйықтың ламинар және турбуленттік ағысы. Рейнольдс саны. Пуазейль формуласын қорыту. Денелердің тұтқыр сұйық ішінде қозғалысы. Тұтқыр сұйық ішінде шариктің тұрақталған жылдамдықпен қозғалысы. Стокс заңы. Денелердің маңдайлық кедергі күші және қанаттың көтеру күші.