**Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті**

**Механика-математика факультеті**

# Механика кафедрасы

**«Гуманоидты роботтар» пәні бойынша қорытынды емтихан**

**БАҒДАРЛАМАСЫ**

**«6B07110 - Робототехникалық жүйелер» білім беру бағдарламасы**

**Курс – 4**

**Семестр – 7**

**Кпедит саны – 5**

**Алматы 2024 г.**

Емтихан бағдарламасын әзірлеген механика кафедрасының аға оқытушысы аты-жөні:

Аманов Бекзат Ондасынулы

Емтихан бағдарламасы механика кафедрасының мәжілісінде **қаралды** және **бекітілді**.

Қыркүйек айының 13-і, 2024 жыл, №2 хаттама

Бекіткен механика кафедрасының меңгерушісі\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Д.Е.Туралина

**«Гуманоидты роботтар» пәні бойынша**

**қорытынды бақылау бағдарламасы**

**2024-2025 оқу жылы**

**Факультет:** Механика-математика

**Кафедра:** Механика

**Мамандық:**  6B07110 - Робототехникалық жүйелер

**Білім деңгейі:** бакалавр

**Бөлімі**: қазақ

**Курс**: 4

**Оқытушы**: Аманов Бекзат Ондасынулы

**Емтихан өткізу платформасы:** Univer АЖ

**Емтихан өткізу формасы:** Стандартты

**Емтихан түрі:** жазбаша (оффлайн)

Емтихан дайындалған емтихан кестесінде көрсетілген аудиторияда өтеді.

**Емтихан ұзақтығы:** 2 сағат

**ЕМТИХАН ӨТКІЗУ ЕРЕЖЕЛЕРІ:**

1. Жазбаша offline емтихан басталғанға дейін 15 минут бұрын кезекші оқытушы жеке куәлік бойынша білім алушылардың жеке басын тексеруді жүзеге асырады, білім алушыларды келу парақтарында көрсетілген орындарға отырғызады.
2. Билеттер Univer 2.0 жүйесінде қалыптасып, емтихан басталған уақытта студенттерге таратылады.
3. Емтихан билетінде 3 тапсырма болады: 2 сұрақ теория бойынша, 1 сұрақ практикалық тапсырма. Әрбір теориялық сұрақтың тұжырымдамасы және оған нақты жауаптар берілуі тиіс. Есептің қойылымы және оның толық шешуі (формуласы, шешу жолдары) рет-ретімен келтірілуі тиіс.
4. Студенттер сұрақтарға жауаптарын жазбаша берілген парақтарға жазады.
5. Жазбаша емтихан өткізу кезін камера мен оқытушы бақылайды.
6. **Маңызды!!!** **Емтихан материалдарын дереккөздерден көшіруге жол берілмейді**. Емтихан барысында смартфондарды, калькуляторларды, сөздіктерді, шпаргалкаларды және т.б. қосымша материалдарды қолдануға болмайды және басқа білім алушылармен сөйлесуге тиым салынады. Осы айтылған ескертулерді бұзған жағдайда акт құрылып білім алушы емтиханнан шығарылып жіберіледі. Және пәннің емтихан ведомостіне «F» (қанағаттандырарлықсыз немесе қанағаттанарлық емес) бағасы қойылады.
7. Бөгде адамның жазбаша offline емтиханына келген жағдайда кезекші оқытушы қорытынды бақылау ережелерін бұзу туралы тиісті акт толтырады.
8. Емтиханға кешігіп келген білім алушылар емтиханға жіберілмейді.
9. Емтихан уақыты аяқталғаннан кейін кезекші оқытушы:
   * Емтихан жұмыстарын жинайды;
   * Әр жұмыс жауап парақтарында жұмыстарды жазудың аяқталу белгісін – Х литерін қояды;
   * Деканат маманына шифрлеуге келу парақтарымен бірге жауап парақтарын өткізеді.

**БАҒАЛАУ САЯСАТЫ:**

1. Пән оқытушысы немесе емтихан комиссиясы білім алушының жазбаша жауаптарын емтихан біткеннен кейін 24 сағаттың ішінде тексеріп, бағалайды.
2. Емтихан бағасы Univer 2.0 жүйесіне қойылып, ведомость деканат қызметкеріне тапсырылады.
3. Емтихан жұмыстарын бағалау білім алушының жауабының толықтығы дәрежесін ескере отырып, 100 балдық шкала бойынша жүргізіледі. Әрбір теориялық сұрақтың дұрыс әрі толық жауабы **34 балға** бағаланады. Есептің дұрыс әрі толық шешімі **32 балға** бағаланады. Қорытындысында жалпы бағасы **100 балды** құрайды.
4. Билеттердегі әр сұрақтың жанында осы сұраққа толық дұрыс жауап үшін мүмкін болатын ең жоғары балл көрсетіледі.
5. Билеттің әрбір сұрағы келесі критерийлер бойынша жеке бағаланады:

* Жауаптың дұрыстығы. Сұрақтың мазмұнын ашу.
* Сұрақ жауабын берудің қисындылығы мен дәйектілігі.
* Терминдерді, категорияларды, ұғымдар мен теорияларды білу және дұрыс қолдану.
* Алған білімдерін есеп шығару барысында қолдану.

**Бағалау критериийі:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Әріптік жүйе** | **Сандық баламасы** | **%-дық мәні** | **Дәстүрлі жүйе** | **Бағалау критериі:** | | A | 4,0 | 95-100 | Өте жақсы | 1.Барлық теориялық сұрақтарға дұрыс және толық жауаптар берілді;  2.Практикалық тапсырма толығымен шешілген;  3.Материалдың логикалық реттілігі дұрыс жеткізілген;  4.Шығармашылық қабілеттері көрсетілді. | | A- | 3,67 | 90-94 | | B+ | 3,33 | 85-89 | Жақсы | 1.Барлық теориялық сұрақтарға дұрыс, бірақ толық емес жауаптар берілді, кішігірім қателіктер жіберілген;  2.Практикалық тапсырма аздаған қателіктермен шешілген;  3.Материалдың логикалық реттілігі дұрыс жеткізілген. | | B | 3,0 | 80-84 | | B- | 2,67 | 75-79 | | C+ | 2,33 | 70-74 | | C | 2,0 | 65-69 | Қанағаттандырарлық | 1.Теориялық сұрақтарға берілген жауаптар негізінен дұрыс, бірақ толық емес,  тұжырымдамаларда дәлсіздіктер мен логикалық қателіктер жіберілген;  2.Практикалық тапсырма толығымен орындалмаған;  3.Материал сауатты ұсынылған, бірақ логикалық реттілігі бұзылған. | | C- | 1,67 | 60-64 | | D+ | 1,33 | 55-59 | | D | 1,0 | 50-54 | | FX | 0,5 | 25-49 | Қанағатсыздырарлық | 1.Теориялық сұрақтарға жауаптарда өрескел қателер бар;  2.Практикалық тапсырма орындалмаған;  3.Жауаптың берілуінде грамматикалық, терминологиялық қателіктер жіберіліп, логикалық реттілігі бұзылған. | | F | 0 | 0-24 | |

**Емтихан сұрақтары құрылған тақырыптар (бағдарлама)**

**Емтиханның теориялық сұрақтары келесі тақыптарды қамтиды:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Гуманоид механизмдердің құрылымын талдау және синтездеу |  |
| 2 | Гуманоид механизмдердің құрылымын талдаудың міндеттері |  |
| 3 | Гуманоид кинематикалық тізбек. Механизмдердің классификациясы |  |
| 4 | Гуманоид механизмдердің құрылымдық сұлбалары |  |
| 5 | Гуманоид механизмнің еркіндік дәрежелерінің саны. Құрылымдық формулалар |  |
| 6 | Гуманоид қол есебі. |  |
| 7 | Денелердің кеңістіктегі өзара орнын кинематикалық сипаттау әдістері |  |
| 8 | Позиция функциялары. Жылдамдық пен үдеулердің аналогтары |  |
| 9 | Кинематикадағы математикалық модельдеу мәселесінің қойылуы |  |
| 10 | Денавит-Хартенберг әдісімен координаталар жүйесін арнайы таңдау және координаттар жүйесін біркелкі түрлендіру |  |
| 11 | Функционалды топтары үшін біртекті түрлендіру матрицалары |  |
| 12 | Позициялардың кері есебі |  |
| 13 | Гуманоид аяқ есебі. |  |

**Емтихан есептері келесі тақыптарды қамтиды:**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Гуманоид механизмдердің құрылымын талдау және синтездеу |
| 2 | Гуманоид механизмдердің құрылымын талдаудың міндеттері |
| 3 | Гуманоид кинематикалық тізбек. Механизмдердің классификациясы |
| 4 | Гуманоид механизмдердің құрылымдық сұлбалары |
| 5 | Гуманоид механизмнің еркіндік дәрежелерінің саны. Құрылымдық формулалар |
| 6 | Гуманоид қол есебі. |
| 7 | Денелердің кеңістіктегі өзара орнын кинематикалық сипаттау әдістері |
| 8 | Позиция функциялары. Жылдамдық пен үдеулердің аналогтары |
| 9 | Кинематикадағы математикалық модельдеу мәселесінің қойылуы |
| 10 | Денавит-Хартенберг әдісімен координаталар жүйесін арнайы таңдау және координаттар жүйесін біркелкі түрлендіру |
| 11 | Функционалды топтары үшін біртекті түрлендіру матрицалары |
| 12 | Позициялардың кері есебі |
| 13 | Гуманоид аяқ есебі. |

**ҰСЫНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР**

1. Е. И. Юревич, «Основы робототехники»

2. J. J. Craig, «Introduction to Robotics: Mechanics and Control»

3. B. Siciliano, O. Khatib, «Springer handbook of robotics»

4. J. Angeles, «Fundamentals of robotic Mechanical systems»

5. K. M. Lynch, F. C. Park, «Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control»

6. P. Corke, «Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB»

**ҚОРЫТЫНДЫ БАҚЫЛАУДЫ КРИТЕРИАЛДЫ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Критерий/ балл** | **Дескрипторлар** | | | | | |
| **Өте жақсы** | **Жақсы** | **Қанағаттанарлық** | **Қанағаттанарлықсыз** | | |
| **90–100% (30-34 балл)** | **70–89% (21-29 балл)** | **50–69% (15-20 балл)** | **25–49% (9-14 балл)** | **0–24% (0-8 балл)** |
| **1 сұрақ**  **34 балл** | **Курс теориясы мен**  **тұжырымдамаларын білу және түсіну. Нәтижелерді талдау және түсіндіру.** | Сұрақтың жан-жақты түсіндірмесі, әрбір қорытынды мен мәлімдеме үшін нақты дәлелі бар, логикалық түрде құрастырылған және әзір-ленген тақырыптардан мысалдармен расталған жауап. Сұраққа жауаптың дәлдігі мен толықтығы міндеттеледі. | Жауаптың толық болуы, бірақ толық емес қамтылуын, негізгі ережелердің қысқартылған аргументтерін қамтитын және материалды беру логикасы мен реттілігін бұзуға мүмкін-дік берілген. Жауапта стильдік қателер мен терминдерді дұрыс қолданбауы кедергі келтірмейді. | Билетте ұсынылған сұрақ-тарды толық қамтымаған, тұжырымдар толық дәлел-денбеген, терминдерді дұрыс қолданбаған, материалды жеткізу логикасы мен реттілігін бұзуға жол берген. Жауапта теориялық ойлары мысалдармен көрсетілмейді. | Қойылған сұрақтарды дұрыс қамтымау, қате дәлелдеу, терминдік және сөздік қателер, қате қорытындыны болжау. | Негізгі ұғымдарды, теорияларды білмеу; Қорытынды бақылау-ды өткізу ережесін бұзу. |
| **2 сұрақ**  **34 балл** | **Таңдалған әдістеменің ұсынылған тапсырмаға қолданылуын бағалау және талдау, алынған нәтиженің негіздемесі. Жауаптың анық және дұрыс ұйымдастырылуы.** | Ғылыми ұстанымды және қолда-нылған әдіс пен теореманы дәйекті, нақты және дұрыс негіздеу, сауаттылық, ғылыми тіл нормала-рын сақтау, жалпы дұрыс тұжы-рымдарға әсер етпейтін материалды ұсынуда 1-2 дәлсіздікке жол бері-леді. Студент өз жауабын түсінікті және логикалық тілді қолдана отырып, нақты және ұйымдасқан түрде жауап беру керек. | Тұжырымдамалық материалды пайдалануда 3-4 дәлсіздікке, жалпылау мен тұжырымдардағы кішігірім қателіктерге жол беріледі, бұл тапсырманың жақсы жалпы деңгейіне әсер етпейді. | Анықтамалар мен теоремаларды қолданылуы туралы тұжырымдар нақты емес және нәтижесіз, терминдік және грамматикалық қателіктер бар. | Тапсырма өрескел қателіктермен орындалды, сұрақтарға жауап-тар толық емес, тұжырымдамалық материалдар мен дәлелдер нашар пайдаланылды. | Тапсырма орындалмады, қойылған сұрақтарға жауаптар жоқ, талдау материал-дары мен құралдары пайдаланылмады. Қорытынды бақылау жүргізу қағидаларын бұзу. |
|  |  | **90–100% (29-32 балл)** | **70–89% (22-28 балл)** | **50–69% (16-21 балл)** | **25–49% (8-15 балл)** | **0–24% (0-7 балл)** |
| **3 сұрақ**  **32 балл** | **Таңдалған әдістеме мен технологияны нақты практикалық тапсырмаларға қолдану. Нәтижелерді талдау және түсіндіру** | Есептің тапсырмасын толық орындау, қойылған сұраққа нақты, дәлелді жауап беру, есептерді шешу үшін тиісті формулалар мен модельдерді қолдана білуі; алынған нәтижелерді талдау және оларды тапсырма контекстінде түсіндіру қабілеті бағаланады. | Есептің тапсырмасын толық емес орындау, берілген есепті толық шешпей, қойылған сұраққа дәлелді жауап беру; курс бойынша ғылыми тіл нормаларын сауатсыз пайдалану. | Тапсырманы орындау кезінде есеп шығару әдісін толық қолдана алмау, логикалық дәйектілікті бұза отырып, нақты және мағыналық дәлсіздіктерге жол беріледі, курстың теориялық білімі дұрыс қолданылмайды. | Есепті шешу кезінде дұрыс емес әдісті қолдануы немесе жеткілікті ойластырылмаған жауаптың берілуі; тапсырмаларды шеше алмау, тапсырмаларды жалпы түрде орындау; нормадан асатын қателіктер мен кемшіліктердің болуы. | Есепті шешу үшін курс бойынша алалынған білімді, алгоритмдерді қолдана алмау; қорытынды және нәтиже жасай алмау. Қорытынды бақылау жүргізу қағидаларын бұзу. |