

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ  
МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

«С.СЕЙФУЛЛИН атындағы ҚАЗАҚ АГРОТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ  
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ  
НАО «КАЗАХСКИЙ АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени С.СЕЙФУЛЛИНА»

**ТАЛАПКЕРЛЕРГЕ АРНАЛҒАН ТҮСУ ЕМТИХАНЫНЫҢ  
БАҒДАРЛАМАСЫ**

D103 «Механика және металл өңдеу» білім беру бағдарламаларының тобы,  
8D07105 «Механикалық инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша

**ПРОГРАММА**

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ**

по образовательной программе 8D07105 «Механическая инженерия»,  
группа образовательных программ D103 «Механика и металлообработка»

Астана 2025

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа определяет содержание вступительного экзамена - собеседование и эссе по образовательной программе 8D07105 «Механическая инженерия».

Программа вступительного экзамена разработана в соответствии с ГОСО послевузовского образования.

Программа разработана на кафедре «Технологические машины и оборудование» и предназначена для подготовки и проведения вступительного экзамена (собеседования) и Эссе для обучения по ОП 8D07105 «Механическая инженерия». В программе содержатся общие сведения об организации и проведении экзамена, перечень тем и вопросов, знание которых определяет теоретический уровень подготовленности поступающих, список литературы по каждой дисциплине, критерии оценивания.

**Вступительный экзамен состоит из следующих блоков:**

- 1) собеседование с поступающим, проводимое экзаменационной комиссией ОВПО;
- 2) написание эссе;
- 3) ответы на экзаменационные вопросы по профилю группы образовательной программы (ГОП).

На вступительный экзамен в докторантуру отводится 3 часа 30 минут (210 минут), из них:

- на собеседование – 20 минут;
- на написание эссе и экзаменационных вопросов по профилю ГОП – 190 минут (3 часа 10 минут).

Поступающий самостоятельно выбирает последовательность блоков по написанию эссе и ответа на экзаменационные вопросы по профилю ГОП.

**Во время собеседования** абитуриент должен показать знания и уметь кратко, и понятно отвечать на заданные вопросы. Собеседование направлено на оценку профессиональных и личных качеств поступающего, потенциала для проведения научно-исследовательской или экспериментально-исследовательской работы.

Собеседование состоит из трёх основных блоков вопросов.

### ***1. Планируемое диссертационное исследование.***

Примеры возможных вопросов:

- Подробно опишите исследование, которое вы намерены провести в рамках докторантуры (какую научную проблему планируете исследовать, на основе каких теоретических подходов, какие методы сбора и анализа данных предполагаете использовать, каких результатов ожидаете достичь)?

- Какие подготовительные работы по данному исследованию уже выполнены? Чего, по вашему мнению, пока не хватает для успешной реализации проекта?

- Охарактеризуйте текущее состояние и перспективы развития современного машиностроения.

### ***2. Актуальные направления развития научной отрасли.***

Возможные вопросы:

- Какие направления исследований, на ваш взгляд, являются наиболее значимыми в выбранной вами области науки — как в Казахстане, так и за рубежом? Почему?

- Опишите одно из современных исследований более подробно (проблематика, использованные методы, полученные результаты)?

- Какие технологии нанесения металлических и неметаллических покрытий вы считаете наиболее перспективными для применения в машиностроительном производстве?

### ***3. Научный опыт и профессиональное развитие абитуриента.***

Примеры вопросов:

- В каких научных проектах вы принимали участие? Какие результаты были достигнуты?

- Какими исследовательскими методами вы владеете? Какие из них вы применяете с уверенностью?
- Какая дополнительная подготовка может понадобиться вам в процессе обучения?
- Почему вы решили продолжить обучение в докторантуре?
- Какие цели вы ставите перед собой, обучаясь в докторантуре?
- Какие профессиональные задачи вы планируете решать?
- Какими видами деятельности, помимо научных исследований, вы хотели бы заниматься во время обучения?
- Как вы видите своё профессиональное будущее после завершения докторантуры?

Время, отводимое на подготовку абитуриента к устному ответу по данному вопросу не превышает 20 минут. После завершения подготовки абитуриент отвечает на вопрос и на дополнительные и/или уточняющие вопросы членов комиссии (не более 15 минут), соблюдением установленной очередности.

### Критерии оценивания собеседования

№	Группа вопросов	Баллы
1	Планируемое диссертационное исследование	До 7 баллов
2	Актуальные направления развития научной отрасли	До 7 баллов
3	Научный опыт и профессиональное развитие абитуриента	До 8 баллов
4	Ответ на вопрос из программы вступительного испытания	До 8 баллов
	Итого	30 баллов

Минимальное количество баллов подтверждающее успешное прохождение собеседования - 15 баллов.

### Структура и критерии оценивания Эссе

Во время написания Эссе абитуриент должен раскрыть содержание вопроса, обосновать его теоретико-методологическую основу, привести соответствующие примеры, логично и последовательно изложить материал. Эссе направлено на оценку навыков и умений абитуриента излагать мысли на основе использования научно-публицистического стиля, что в дальнейшем позволит проводить научно-исследовательскую и экспериментальную работу на должном уровне.

### Эссе сұрақтары / Вопросы эссе / Essay questions

№	қазақ тілінде	на русском языке	in English
1	«Адам-машина» жүйесіндегі инженерлік психология	Инженерная психология в системе «человек-машина»	Engineering psychology in the "man-machine" system
2	«Адам-машина» жүйесін бағалауға эргономикалық тәсіл	Эргономический подход к оценке системы «человек-машина»	Ergonomic Approach to Assessing the Man-Machine System
3	Машиналарды жобалаудағы дизайн, эргономика және экология мәселелері	Проблемы дизайна, эргономики и экологии в проектировании машин	Problems of design, ergonomics and ecology in the design of machines
4	Жабдықтың қызмет етуінің ресурсты үнемдеуші жұмыс процесін жобалау.	Проектирование ресурсосберегающего рабочего процесса функционирования оборудования	Designing a resource-saving workflow for the operation of equipment

5	Машиналар және жабдық қызмет етуінің оңтайлы параметрлерін анықтау.	Определение оптимальных параметров функционирования машин и оборудования	Determination of the optimal parameters of the functioning of machines and equipment
6	Машина жасаудағы 3D-модельдеудің ролі	Роль 3D моделирования в машиностроении	The role of 3D modeling in mechanical engineering
7	Машина жасаудағы 3D-жобалауға арналған (БҚ) бағдарламалық қамтамасыздандыру	Программное обеспечение (ПО) для 3D-проектирования в машиностроении	Software (SW) for 3D-design in mechanical engineering
8	Бөлшектердің үйкелетін элементтерінің тозуға төзімділігін қалпына келтірудің заманауи ұсынымдары.	Современные представления о восстановлении износостойкости трущихся элементов деталей.	Modern ideas about the restoration of wear resistance of rubbing elements of parts.
9	Машиналарға техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жүйесін талдау және оны жетілдіру.	Анализ системы технического обслуживания и ремонта машин и ее совершенствование.	Analysis of the system of maintenance and repair of machines and its improvement.
10	Машина жасау мен жөндеу өндірістерінің сәйкес келетін және ерекшеленетін белгілері.	Совпадающие и отличительные признаки машиностроения и ремонтного производства.	Coinciding and distinctive features of mechanical engineering and repair production.

### Критерии оценивания Эссе

№	Группа вопросов	Баллы
1	Содержательная и четкая постановка проблемы	До 4 баллов
2	Обоснование и теоретико-методологической основы проблемы	До 4 баллов
3	Наличие утверждений и сопровождение их практическими примерами	До 4 баллов
4	Логичность и последовательность изложения материала	До 4 баллов
5	Научно-публицистический стиль изложения	До 4 баллов
	Итого	20 баллов

Минимальное количество баллов подтверждающее успешное прохождение собеседования - 10 баллов.

### Емтихан сұрақтары / Экзаменационные вопросы / Exam questions

#### Қазақ тіліндегі сұрақтар

##### Блок 1

1. Кесетін құралдар үшін У7, У7А, У8, У8А аспаптық көміртекті болаттарды қолдану
2. Металл кесетін станоктардың кесу құралдары үшін Р9, Р18, Р6М5 жоғары жылдамдықты болаттарын қолдану
3. ВК8 металл-керамикалық ұнтақ қорытпаларын қолдану. Т5К10. Т15К6, ТТ7К10, ТН 20, КНТ-16 металл кесетін станоктардың кесу құралдарына арналған
4. Металл кесетін станоктардың кесу құралдары үшін ВО-100, ВО-13, ВШ-75, селенит-Р минералкерамикалық ұнтақ қорытпаларын қолдану

5. Металл кесетін станоктардың кесу құралдары үшін карбонадо (АСПК), баллас (АСБ), АМК-Т, эльборр, белбор, ҰҚК, ГЕКСАНИТ - р аса қатты материалдарды қолдану
6. Диаметрі, АМК-25, АМК-27 Алмаз негізіндегі аса қатты композитті материалдарды, бор нитридi негізіндегі 05д-27 композиттерін қолдану. 10Д, ОБП
7. Машина жасауда композиттік материалдарды қолдану
8. Металл арматурасы бар композиттік материалдарды қолдану
9. Бейорганикалық және органикалық талшықтардан жасалған талшықтары бар композитті материалдарды қолдану
10. Бор және кремний карбиді талшықтарымен Композициялық материалдарды қолдану
11. Машина құрылымының технологиялылығы, оның берiктігі, сенiмдiлiгі және ұзақ мерзiмдiлiгі
12. Машиналарды жобалаудың экономикалық, әлеуметтік-экологиялық принциптері
13. Жобалаудың барлық кезеңдерінде машинаның экономикалық тиiмдiлiгiн бағалау
14. Ғылыми зерттеуді таңдауды негіздеу үшін жобалау алдындағы кезеңдегі экономикалық тиiмдiлiктi есептеу
15. Машинаның техникалық тапсырмасын әзірлеу сатысында экономикалық тиiмдiлiктi есептеу
16. Эскиздік және жұмыс жобалары сатысында экономикалық тиiмдiлiктi есептеу
17. Өндіруші кәсіпорын сериялық өндіріс туралы шешім қабылдау үшін Тәжірибелік үлгілерді тапсырған кезде экономикалық тиiмдiлiктi есептеу
18. Жаңа машинаны енгізу және пайдалану кезеңіндегі экономикалық тиiмдiлiктi есептеу
19. Техникалық эстетика, көркемдік дизайн, машиналарды жобалаудағы инженерлік психология
20. Көркемдік дизайн-бұл техникалық эстетика талаптарына сәйкес машиналарды жобалаудың шығармашылық процесі және әдісі
21. Машиналарды жобалаудағы еңбек қауіпсіздігі стандарттары жүйесінің (ЕҚСЖ) эргономикалық талаптарына сәйкес жұмыс кеңістігін талдау
22. Машиналарды жобалаудағы эргономика және техникалық эстетика (ССЭТЭ) көрсеткіштерінің талаптар кешені
23. Жобалық шешімдерді оңтайландыруға арналған аралас машиналарды жобалау
24. Біріктірілген қондырғының параметрлерін көп факторлы оңтайландыру
25. Жобалық шешімдерді оңтайландыру параметріне қойылатын талаптар
26. Жобалық шешімдерді оңтайландыру процесінің сандық және сапалық факторлары. Зерттелетін факторлар
27. Жабдықтың жұмыс істеуінің ресурс үнемдейтін жұмыс процесін жобалау
28. Технологиялық машиналар мен жабдықтардың қажетті санын анықтау, Технологиялық машиналар мен жабдықтардың жұмысын келісу
29. Техниканы пайдалану және оны жөндеу кестесін жасау
30. Машиналар мен жабдықтардың жұмыс істеуінің оңтайлы параметрлерін анықтау
31. Техникалық жүйелердің сенімділігін есептеу үшін қолданылатын дискретті кездейсоқ шамалардың негізгі үлестірімдерін (таралымдарын) атаңыз.
32. Техникалық жүйелердің "қалыпты жұмыс кезеңін" сипаттау үшін қандай үлестіру заңдарын және қалай қолдануға болады?
33. Дискретті кездейсоқ шамалардың әртүрлі үлестірімдерін қолдануға мысалдар келтіріңіз
34. Техникалық жүйелердің сенімділігі наприорлық және апостериорлық есептеудің негізгі айырмашылығы неде?
35. Сенімділік көрсеткіштерін статистикалық бағалаудан ықтималдық шамасына қалай өткізуге болатындығын мысал ретінде көрсетіңіз
36. Сенімділік нормаларын тағайындау кезінде ескерілетін факторларды атаңыз және осы есептің қалай жүргізілетінін түсіндіріңіз
37. Элементтердің тізбектей, параллель жүктелген және параллель жүктелмеген байланысы үшін негізгі аналитикалық өрнектерді талдаңыз.

38. Техникалық жүйелердің мүмкін күйлерінің графигіне сәйкес дифференциалдық теңдеулер мен сенімділікті есептеу әдістерінің артықшылықтары мен кемшіліктерін талдаңыз.
39. Сенімділікті есептеудің қарастырылған барлық үш әдісінің артықшылықтары мен кемшіліктеріне салыстырмалы талдау жасаңыз.
40. "Технологиялық процесс" және "технологиялық жүйе" ұғымдарына анықтама беріңіз».
41. Қалпына келтірілетін және қалпына келтірілмейтін өнімдерге мысалдар келтіріңіз.
42. Ақаулардың пайда болу сипаты (заңдылықтары) бойынша және ақаулыққа әкелетін процестердің көзіне байланысты бұзылуға алып келетін істен шығулардың жіктелуін беріңіз.
43. Бөлшектердің тозу мөлшерінің олардың микрогеометриясына тәуелділігінің типтік графигін беріңіз.
44. Ра кедір-бұдырлық параметрі бөлшектердің қандай пайдалану қасиеттеріне әсер етеді?
45. Қуатты пайдалану жүктемесі дегеніміз не?
46. Машиналардың құрылымдық элементтерін жүктеу режимдері қандай?
47. Үйкеліс процесі қандай сандық көрсеткіштермен бағаланады?
48. Сәтсіздік ықтималдығының эмпирикалық таралуын есептеу және жуықтау
49. Динамикалық сенімділік модельдері. Марковтың кездейсоқ процестері. Колмогоров-Чепмен теңдеуі. Қалпына келтірілетін элементтің Марковтық сенімділік моделі.
50. Машиналарға техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүйесінің мәні неде?

## Блок 2

1. Ауыл шаруашылығы машиналарының бөлшектерін дайындаудың технологиялық процестерін әзірлеу әдістемесі
2. Материалдардың физика-механикалық қасиеттерін басқаруға арналған бөлшектерді өңдеудің термиялық әдістері
3. Машина жасаудағы жүзді өңдеу әдістері және оларды қарқындалу бағыттары
4. Машина бөлшектерін абразивтік өңдеудің заманауи әдістері
5. Беттік пластикалық деформация әдістері
6. Технологиялық процестерді жобалауды автоматтандыру
7. Машина жасау өндірісінде технологиялық жабдықтарды жобалау
8. Машиналарды құрастырудың технологиялық процестерін жобалау
9. Машина жасаудағы оңтайлы технологиялық процестерді компьютерлік жобалау алгоритмі
10. Технологиялық процестің тиімділігін өзіндік құны, еңбек сыйымдылығы және энергия тұтыну бойынша бағалау әдістемесі
11. Композициялық материалдарды жіктеуге мысалдар келтіріңіз (материалтану, құрылымдық, технологиялық, пайдалану принциптері бойынша)
12. Металл матрицаларының мақсаты және жалпы сипаттамасы.
13. Полимер матрицаларының мақсаты және жалпы сипаттамасы
14. Керамикалық матрицалардың мақсаты мен жалпы сипаттамасы
15. Шыны талшықтары бар композициялық материалдардың құрамы, қасиеттері
16. Көміртекті талшықтары бар композициялық материалдардың құрамы, қасиеттері
17. Бор талшықтары бар композициялық материалдардың құрамы, қасиеттері
18. Органикалық талшықтары бар композициялық материалдардың құрамы, қасиеттері
19. Полимерлі композициялық материалдардың құрылымы мен қасиеттері
20. Анизотропты және изотропты композитті материалдардың құрылымы мен қасиеттері
21. Ауылшаруашылық машиналарының типтік бөлшектерін жасау технологиясы. Біліктерді өндіру технологиясы
22. Соқалар мен культиваторлар табандарының лемехтерін, үйінділерін, дала тақтайларын өндіру технологиясы
23. Жұмыс органдарының бөлшектерін және ауыл шаруашылығы машиналарының трансмиссияларын өндіру технологиясы

24. Машинаны құрастыруды ұйымдастыру түрлері. Машинаның қажетті дәлдігіне қол жеткізу және осы мәселелерді шешуді қамтамасыз ететін өлшемді тізбектерді анықтау
25. Ауыл шаруашылығы құралдарын, агрегаттар мен машиналарды құрастырудың үлгілік технологиялық процестерін әзірлеу
26. Соқалар мен культиваторлар табандарының лемехтерін, үйінділерін, дала тактайларын өндіру технологиясы
27. Беттік пластикалық деформация әдісімен материалдарды өңдеудің мәні мен ерекшеліктері
28. Машина бөлшектерін ротациялық құралдармен өңдеу
29. Импульсті әрекет ету құралдарымен машина бөлшектерін өңдеу
30. Алмазды тегістеу. Процестің мәні және құралдардың құрылысы. Өңдеу режимі
31. Тамақ өндірісі технологиясында машиналар маен аппараттарға құрылымдық талаптар
32. Тамақ өндірісі үшін машина құрылымдауда машиналар мен аппараттарды жасап шығару материалдары: металлдар, балқымалар мен биметаллдар
33. Коррозияға табанды материалдарды іріктеу, факторлар
34. Тамақ өндірісі салалық көтеру-тасымалдау машиналарының түрлері, негізгі сипаты және типтерін іріктеу
35. Тамақ өндірісі салаларында көтеру-тасымалдау жабдықтарын жетілдіру бағыттары және тиеу-түсіру, тасымалдау және қойма жұмыстарын кешенді механикаландыруды енгізу, Жүк түрлері, сипаттары
36. Тамақ өндірісі салалық үздіксіз жұмыс істейтін тасымалдағыш машиналардың жинақтық бірліктері мен бөлшектері: тартылу элементтері, тіреулік және бұру элементтері, бағыттаушылар; қозғалтқыш және тартылыстық құрылғылар; тиеу және түсіру құрылғылары
37. Тамақ өнеркәсіптік конвейерлерді есептеу: тартылу элементі бар және тартылу элементсіз конвейерлердің өнімділігін анықтау әдістемесі, тартылу элементінің қозғалыс кедергісін анықтау және электроқозғалтқыш қуатын есептеу реті
38. Тамақ өндірісі салалық таспалы конвейерлер: түрлері, жұмыс істеу принципі, артықшылықтары мен кемшіліктері, есептеу әдістемесі
39. Тамақ өндірісі салалық шынжырлы конвейерлер: түрлері /қырнағыш, қатпарлы және ілмелі/, жұмыс істеу принципі, артықшылықтары мен кемшіліктері, есептеу әдістемесі
40. Тамақ өндірісі салалық элеваорлар /нориялапр/: түрлері /шөмішті, сөрелі, қобдишалы/, құрылымдары, жұмыс істеу принципі, артықшылықтары мен кемшіліктері
41. Тамақ өндірістік салаларында тартылу элементсіз үздіксіз принципті машиналар: бұрандалы конвейерлер. Түрлері, құрылымдары, жұмыс істеу принципі, артықшылықтары мен кемшіліктері
42. Гравитациялық тасымалдағыш құрылғылар: роликті конвейер, түсіргіш астаулар, ағызу құбырлары және бұрандалы т. сіргіштер. Құрылымдары, құрылымдары, жұмыс істеу принципі, артықшылықтары мен кемшіліктері, есептеу әдістемесі
43. Тамақ өндірісі салалық пневмотасымалдағыш қондырғылар: құрылымдары, түрлері, жұмыс істеу принципі, негізгі элементтері
44. Аэрозольтасымалдағыш қондырғылар: құрылымдары, түрлері, негізгі элементтері
45. Аэрогравитациялық тасымалдағыштар: құрылымдары, түрлері, негізгі элементтері
46. Тамақ өндірістік салаларындағы гидравликалық тасымалдағыштар: құрылымдары, түрлері, негізгі элементтері
47. Жүк көтеру машиналары: құрылымдары, түрлері, негізгі элементтері
48. Тамақ өндірістік салалық жүк көтеру машиналарының негізгі механизмдері. Түрлері және құрылымдары
19. Тиеу-түсіру, тасымалдау және қойма жұмыстарын механикаландыруда роботтар мен манипуляторларды пайдалану. Жалпы мәліметтер
50. Тамақ өндірістік салалық тасымал байланыстары мен жүк ағындары

### Блок 3

1. Машиналар мен жабдықтарды жобалау және құрастыру туралы жалпы ұғымдар
2. Машиналар мен жабдықтарды жасау және құрастыру кезеңдері
3. Машинаны немесе бұйымды, кешенді жасау қажеттілігінің негіздемесі
4. Машиналарды құрастырудың ғылыми-техникалық зерттеулері
5. Машиналардың тәжірибелік үлгілерін дайындау, сынау және жетілдіру
6. Конструкторлық құжаттаманы әзірлеу кезеңдері
7. Машиналардың немесе тораптардың отандық және шетелдік конструкцияларын талдау
8. Конструкторлық құжаттаманы әзірлеу сатылары-техникалық тапсырма (ТТ), Техникалық ұсыныс (ТҰ), эскиздік жоба (ЭЖ), техникалық жоба (ТЖ-Т), жұмыс жобасы (ЖЖ)
9. Машиналар мен жабдықтарды жобалаудың техникалық принциптері
10. Машиналарды жобалау. Минималды өлшемдер мен минималды материал сыйымдылығы принципі
11. Машина жасаудағы бұйымдардың сапасын технологиялық қамтамасыз ету
12. Икемді өндірістік жүйелерде машина бөлшектерін өндіру технологиясы
13. Сандық бағдарламалық басқару (СББ) машиналарын қолдану кезінде өндірісті технологиялық дайындау ерекшеліктері
14. Машина жасаудағы өндірістік және технологиялық процестер
15. Механикалық өңдеуге арналған тігіс қосымшасын есептеу. Тігіс қосымшасын анықтау әдістері. Құю және штамптауға арналған тігістің шектерінің тағайындаулары
16. Жобалаудың техникалық-экономикалық қағидаттары және машина жасаудағы технологиялық процестердің көрсеткіштері
17. Беткі қабат сапасының машина бөлшектерінің пайдалану қасиеттеріне әсері. Бөлшектер беттерінің сапасын бағалау әдістері
18. Негіз және өлшемді тізбектер. Бөлшектерді орналастыру схемалары. Негіздердің үйлесімділігі мен тұрақтылығы принципі. Орнықтандыру қателіктері
19. Бөлшектерді өңдеудің дәлдігі. Өңдеу дәлдігін басқару. Өңдеудің экономикалық дәлдігі
20. Құрылғылардың жіктелуі. Құрылғылардың орнату және бағыттау элементтері. Құрылғыларды жобалау әдістемесі
21. Материалдарды өңдеуге арналған жоғары жылдамдықты болаттан кесу құралдарын негіздеу және таңдау
22. Материалдарды өңдеуге арналған көміртекті болаттан жасалған кесу құралдарын негіздеу және таңдау
23. Материалдарды өңдеуге арналған қатты керамикалық ұнтақ қорытпаларынан кесу құралдарын негіздеу және таңдау
24. Материалдарды өңдеуге арналған минералкерамикалық қорытпалардан кесу құралдарын негіздеу және таңдау
25. Материалдарды өңдеуге арналған аса қатты материалдардан кескіш құралдарды негіздеу және таңдау
26. Бұйымдар мен бөлшектерге арналған металл арматурасы бар композициялық материалдарды негіздеу және таңдау
27. Бұйымдар мен бөлшектерге арналған органикалық және бейорганикалық талшықтардан жасалған арматурасы бар композициялық материалдарды негіздеу және таңдау
28. Өнімдер мен бөлшектерге арналған бор мен кремний карбиді талшықтарынан жасалған арматурасы бар композициялық материалдарды негіздеу және таңдау
29. Өнімдер мен бөлшектерге арналған көміртекті талшықты арматурасы бар композициялық материалдарды негіздеу және таңдау
30. Бұйымдар мен бөлшектерге арналған керамикалық талшықтардан жасалған арматурасы бар композитті материалдарды негіздеу және таңдау
31. Машиналарды жөндеуді құрайтын негізгі технологиялық процестерді атаңыз және машиналарды жөндеу қажеттілігін негіздеңіз

32. Зақымдануды анықтаудың органолептикалық және аспаптық әдістерін келтіріңіз.
33. Машинажасау облысындағы ғылыми-зерттеу жұмысы тақырыбының өзектілігін немен негіздейді?
34. Ғылыми-техникалық мәселені қою кезінде ғылыми-зерттеу жұмысының кезеңдерін анықтаңыз
35. Ғылыми зерттеулерді дамыту кезінде гипотеза үш негізгі кезеңнен өтеді, оларды атаңыз
36. Ғылым дегеніміз не және ол қандай белгілермен сипатталады?
37. Ғылыми бағыттың құрылымдық бірліктерін атаңыз
38. Машинажасау саласында нақты материалды таңдау мен бағалаудың қандай принциптері бар?
39. Эмпирикалық және теориялық білімнің айырмашылығы неде?
40. Сіз эксперименттердің қандай түрлерін білесіз?
41. Жобалауды автоматтандыру бағдарламалық құралдар интеграциясы (CAD-CAM-CAE-PDM)
42. Қолданбалы бағдарламалар ЭЕМ үшін
43. Компьютерлік модельдеуді дамытудың негізгі кезеңдері
44. Векторлық, растрлық және фракталдық графиканың бағдарламалық құралдары
45. Компьютерлік графика –түс модельдері
46. 3D графикалық модельдеу тәсілдері мен әдістері
47. Компьютерлік графиканың ең көп таралған форматтары
48. Параметрлік және компоненттік модельдеу түсінігі
49. Қолданбалы бағдарламалық қамтамасыз етудің мақсаты мен қолданылуаясы
50. 3D StudioMax жұмыс негіздері

## **Вопросы на русском языке**

### **Блок 1**

1. Применение инструментальных углеродистых сталей У7, У7А, У8, У8А для режущих инструментов
2. Применение быстрорежущих сталей Р9, Р18, Р6М5 для режущих инструментов металлорежущих станков
3. Применение металлокерамических порошковых сплавов ВК8. Т5К10. Т15К6, ТТ7К10, ТН20, КНТ-16 для режущих инструментов металлорежущих станков
4. Применение минералокерамических порошковых сплавов ВО-100, ВО-13, ВШ-75, силинит-Р для режущих инструментов металлорежущих станков
5. Применение сверхтвердых материалов карбонадо (АСПК), баллас (АСБ), АМК-Т, эльбор - Р, белбор, КНБ, гексанит-Р для режущих инструментов металлорежущих станков
6. Применение сверхтвердых композитных материалов на основе алмаза ДИАМЕТ, АМК-25, АМК-27, на основе нитрида бора композиты 05Д-27. 10Д, БПК
7. Применение композитных материалов в машиностроении
8. Применение композитных материалов с металлической арматурой
9. Применение композитных материалов с волокнами из неорганических и органических волокон
10. Применение композитных материалов с волокнами из бора и карбида кремния
11. Приведите примеры классификации композиционных материалов (по материаловедческому, конструкционному, технологическому, эксплуатационному принципам)
12. Назначение и общая характеристика металлических матриц.
13. Назначение и общая характеристика полимерных матриц.
14. Назначение и общая характеристика керамических матриц
15. Состав, свойства композитных материалов со стеклянными волокнами?
16. Состав, свойства композитных материалов с углеродными волокна

17. Состав, свойства композитных материалов с борными волокнами
18. Состав, свойства композитных материалов с органическими волокнами
19. Структура и свойства полимерных композитных материалов
20. Структура и свойства анизотропных и изотропных композитных материалов
21. Анализ рабочего пространства в соответствии с эргономическими требованиями системы стандартов безопасности труда (ССБТ) в проектировании машин
22. Комплекс требований показателей эргономики и технической эстетики (ССЭТЭ) в проектировании машин
23. Проектирование комбинированных машин для оптимизаций проектных решений
24. Многофакторная оптимизация параметров комбинированного агрегата
25. Требования к параметру оптимизации проектных решений
26. Количественные и качественные факторы процесса оптимизация проектных решений.  
Исследуемые факторы
27. Проектирование ресурсосберегающего рабочего процесса функционирования оборудования
28. Определение потребного количества технологических машин и оборудования, согласование работы технологических машин и оборудования
29. Составление графиков использования техники и ее ремонта
30. Определение оптимальных параметров функционирования машин и оборудования
31. Перечислите основные распределения дискретных случайных величин, используемых для расчета надежности ТС.
32. Какие законы распределения и почему можно использовать для описания «периода нормальной эксплуатации» ТС?
33. Приведите примеры использования различных распределений дискретных случайных величин
34. В чем заключается принципиальное отличие априорного и апостериорного расчета надежности ТС?
35. Покажите на примере каким образом можно осуществить переход от статистических оценок показателей надежности к вероятностной мере
36. Перечислите факторы, которые необходимо учитывать при назначении норм надежности, и объясните, каким образом производится этот учет.
37. Проведите анализ основных аналитических выражений для последовательного, параллельно-нагруженного и параллельно-ненагруженного соединения элементов.
38. Проанализируйте достоинства и недостатки метода дифференциальных уравнений и метода расчета надежности по графу возможных состояний ТС.
39. Проведите сравнительный анализ достоинств и недостатков всех трех рассмотренных методов расчета надежности.
40. Дайте определения понятий «Технологический процесс» и «Технологическая система».
41. Приведите примеры восстанавливаемого и невосстанавливаемого изделия.
42. Приведите классификацию отказов по характеру (закономерности) возникновения и в зависимости от источника процессов, приводящих к неисправности.
43. Приведите типовой график зависимости величины износа деталей от их микрогеометрии.
44. На какие эксплуатационные свойства деталей оказывает основное влияние параметр шероховатости  $Ra$ ?
45. Что понимается под силовым эксплуатационным нагружением?
46. Назовите режимы силового нагружения конструктивных элементов машин.
47. Какими количественными показателями оценивается процесс трения?
48. Расчет и аппроксимация эмпирического распределения вероятности отказов
49. Динамические модели надежности. Марковские случайные процессы. Уравнение Колмогорова-Чепмена. Марковская модель надежности восстанавливаемого элемента.
50. В чем суть системы технического обслуживания и ремонта машин?

## Блок 2

1. Методология разработки технологических процессов изготовления деталей сельскохозяйственных машин
2. Термические методы обработки деталей для управления физико-механическими свойствами материалов
3. Лезвийные методы обработки в машиностроении и направления их интенсификации
4. Современные методы абразивной обработки деталей машин
5. Методы поверхностного пластического деформирования
6. Автоматизация проектирования технологических процессов
  
7. Проектирование технологической оснастки в машиностроительном производстве
8. Проектирование технологических процессов сборки машин
9. Алгоритм компьютерного проектирования оптимальных технологических процессов в машиностроении
10. Методика оценки эффективности технологического процесса по себестоимости, трудоемкости и энергопотреблению
11. Приведите примеры классификации композиционных материалов (по материаловедческому, конструкционному, технологическому, эксплуатационному принципам)
12. Назначение и общая характеристика металлических матриц.
13. Назначение и общая характеристика полимерных матриц.
14. Назначение и общая характеристика керамических матриц
15. Состав, свойства композитных материалов со стеклянными волокнами?
16. Состав, свойства композитных материалов с углеродными волокна
17. Состав, свойства композитных материалов с борными волокнами
18. Состав, свойства композитных материалов с органическими волокнами
19. Структура и свойства полимерных композитных материалов
20. Структура и свойства анизотропных и изотропных композитных материалов
21. Технология изготовления типовых деталей сельскохозяйственных машин. Технология производства валов.
22. Технология производства лемехов, отвалов, полевых досок плугов и лап культиваторов.
23. Технология производства деталей рабочих органов и трансмиссий сельскохозяйственных машин.
24. Виды организации сборки машины. Выявление задач по достижению требуемой точности машины и конструкторских размерных цепей, обеспечивающих решение этих задач.
25. Разработка типовых технологических процессов сборки сельскохозяйственных орудий, агрегатов и машин.
26. Технология производства лемехов, отвалов, полевых досок плугов и лап культиваторов.
27. Сущность и особенности обработки материалов методом поверхностного пластического деформирования.
28. Обработка деталей машин ротационными инструментами.
29. Обработка деталей машин инструментами импульсного действия
30. Алмазное выглаживание. Сущность процесса и конструкция инструментов. Режим обработки.
31. Требования к конструкции машин и аппаратов (МА) пищевой технологии
32. Материалы для изготовления машин и аппаратов в пищевом машиностроении: металлы, сплавы и неметаллические материалы. Сущность химической стойкости материалов
33. Техничко-экономический выбор коррозионноустойчивых материалов, факторы
34. Классификация, основные характеристики и выбор типа подъемно-транспортных машин в пищевых отраслях

35. Основные направления совершенствования подъемно-транспортного оборудования и внедрения комплексной механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ в пищевых отраслях. Виды и характеристика грузов
36. Сборочные единицы и детали транспортирующих машин непрерывного действия в пищевых отраслях: тяговые элементы, опорные и поворотные устройства, направляющие; приводные и натяжные устройства; загрузочные и разгрузочные устройства
37. Расчет конвейеров пищевой промышленности: определение производительности конвейеров с тяговым элементом и без тягового элемента, определение сопротивления движению тягового элемента и мощности электродвигателя
38. Ленточные конвейеры в пищевых отраслях: виды, устройство, принцип работы, преимущества и недостатки, методика расчета
39. Цепные конвейеры в пищевых отраслях: виды /скребковые и пластинчатые, подвесные/, их устройство, принцип работы, преимущества и недостатки, методика расчета
40. Элеваторы /нории/ в пищевых отраслях: виды /ковшовые, полочные и люлечные/, их устройство, принцип работы, преимущества и недостатки, методика расчета
41. Машины непрерывного действия без тягового элемента в пищевых отраслях: винтовые конвейеры. Виды, их устройство, принцип работы, преимущества и недостатки, методика расчета
42. Устройства гравитационного транспорта: роликовые конвейеры, спускные лотки, самотечные трубы и винтовые спуски в пищевых отраслях. Их устройство, принцип работы, преимущества и недостатки, методика расчета
43. Установки пневматического транспорта в пищевых отраслях: принцип действия, классификация и основные элементы
44. Установки аэрозольтранспорта: принцип действия, классификация и основные элементы
45. Установки аэрогравитационного транспорта: принцип действия, классификация и основные элементы
46. Установки гидравлического транспорта в отраслях пищевой промышленности: принцип действия и классификация и основные элементы
47. Классификация, основные элементы и характеристики грузоподъемных машин
48. Основные механизмы грузоподъемных машин в пищевой промышленности. Виды и их устройства
49. Применение роботов и манипуляторов для механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ. Общие сведения
50. Транспортные связи и грузопотоки в отраслях пищевой промышленности

### **Блок 3**

1. Общие понятия о проектировании и конструировании машин и оборудования
2. Стадии создания и конструирования машин и оборудования
3. Обоснование необходимости создания машины или изделия, комплекса
4. Научно-технические исследования конструирования машин
5. Изготовление, испытания и доводка опытных образцов машин
6. Стадии разработки конструкторской документации
7. Анализ отечественных и зарубежных конструкций машин или узлов
8. Стадии разработки конструкторской документации - техническое задание (ТЗ), техническое предложение (ТП), эскизный проект (ЭП), технический проект (ТП-Т), рабочий проект (РП).
9. Технические принципы проектирования машин и оборудования.
10. Проектирования машин. Принцип минимальных размеров и минимальной материалоемкости
11. Технологическое обеспечение качества изделий в машиностроении

12. Технология производства деталей машин в гибких производственных системах
13. Особенности технологической подготовки производства при применении станков с ЧПУ
14. Производственный и технологический процессы в машиностроении
15. Расчет припусков на механическую обработку. Методы определения припусков. Назначения допусков припусков на отливки и штамповки.
16. Техничко-экономические принципы проектирования и показатели технологических процессов в машиностроении.
17. Влияние качества поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей машин. Методы оценки качества поверхностей деталей.
18. Базирование и размерные цепи. Схемы базирования деталей. Принцип совмещения и постоянства баз. Погрешности базирования.
19. Точность механической обработки деталей. Управление точностью обработки. Экономическая точность обработки.
20. Классификация приспособлений. установочные и направляющие элементы приспособлений. Методика проектирования приспособлений.
21. Обоснование и выбор режущих инструментов из быстрорежущих сталей для обработки материалов
22. Обоснование и выбор режущих инструментов из углеродистых сталей для обработки материалов
23. Обоснование и выбор режущих инструментов из твердых металлокерамических порошковых сплавов для обработки материалов
24. Обоснование и выбор режущих инструментов из минералокерамических сплавов для обработки материалов
25. Обоснование и выбор режущих инструментов из сверхтвердых материалов для обработки материалов
26. Обоснование и выбор композитных материалов с металлической арматурой для изделий и деталей
27. Обоснование и выбор композитных материалов с арматурой из органических и неорганических волокон для изделий и деталей
28. Обоснование и выбор композитных материалов с арматурой из волокон из бора и карбида кремния для изделий и деталей
29. Обоснование и выбор композитных материалов с арматурой из углеродистых волокон для изделий и деталей
30. Обоснование и выбор композитных материалов с арматурой из керамических волокон для изделий и деталей
31. Перечислите основные технологические процессы, составляющие ремонт машин. и обоснуйте необходимость ремонта машин
32. Приведите органолептические и инструментальные способы определения повреждений.
33. Чем обосновывается актуальность темы научно-исследовательской работы в области машиностроения?
34. При постановке научно-технической проблемы определите этапы научно-исследовательской работы
35. Гипотеза, при развитии научного исследования, проходит три основных стадии, назовите их
36. Что такое наука и какими признаками она характеризуется?
37. Перечислите структурные единицы научного направления
38. Какие существуют принципы отбора и оценки фактического материала исследовании в области машиностроения?
39. В чем заключается различие между эмпирическим и теоретическим знанием?
40. Какие виды экспериментов в области машиностроения вы знаете?
41. Интеграция ПС автоматизации проектирования (CAD-CAM-CAE-PDM)

42. Прикладное программирование для ЭВМ
43. Основные этапы развития компьютерного моделирования
44. Программные средства векторной, растровой и фрактальной графики
45. Компьютерная графика – модели цвета
46. Способы и методы 3D графического моделирования
47. Наиболее распространенные форматы компьютерной графики
48. Понятие параметрического икомпоновочного моделирования
49. Назначения и сфера применения прикладных программных обеспечении
50. Основы работы в 3D StudioMax

Итоговая оценка в докторантуру по программе докторов по профилю представляет собой совокупность баллов, полученных путем суммирования результатов оценивания собеседования, ответов на экзаменационные вопросы по профилю группы образовательной программы и наличия рекомендательного письма от предприятий и организаций. На вступительный экзамен в докторантуру по программе докторов по профилю отводится 2 часа 30 минут (150 минут).

По завершению вступительного экзамена, ответы по блокам эссе и экзаменационных вопросов по профилю ГОП поступающего направляются в ОВПО для обработки и оценивания.

Результаты вступительного экзамена объявляются на следующий день после его проведения. С результатами вступительного экзамена, поступающие могут ознакомиться в личном кабинете.

Зачисление лиц в докторантуру по программе докторов философии (PhD) на платной основе осуществляется на основе международного сертификата, подтверждающего владение иностранным языком в соответствии с общеевропейскими компетенциями (стандартами) владения иностранным языком и по итогам вступительного экзамена по профилю группы образовательных программ докторантуры и набравших не менее 75 баллов из возможных 100 баллов, в докторантуру по программе докторов по профилю - не менее 50 баллов из возможных 80 баллов.

На обучение в докторантуре по программе докторов философии (PhD) по государственному образовательному заказу на конкурсной основе зачисляются лица, набравшие по вступительному экзамену – не менее 75 баллов, по программе докторов по профилю – не менее 50 баллов.

#### **Шкала 100-балльной системы оценок для поступления в докторантуру**

<b>Блок экзамена</b>	<b>Баллы</b>
Собеседование с поступающим, проводимое экзаменационной комиссией ОВПО	30
Эссе	20
Экзамен по профилю группы образовательной программы	50
Всего	100

Подробнее на сайте: <https://testcenter.kz/ru/postupayushchim-v-doktoranturu/format-vstupitelnogo-ekzamena-dlya-postupleniya-v-doktoranturu/>

**Ұсынылатын әдебиеттер тізімі / Список рекомендуемой литературы /  
List of recommended literature**

**1. Материалтану. Конструкциялық материалдар технологиясы/**  
**Материаловедение. Технология конструкционных материалов/ Materials science.**  
**Technology of structural materials**

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебник / В.Ф. Карпенко, Л.Г. Баграмов, В.Н. Байкалова, В.В. Стрельцов, М.И. Чеботарев, А.В. Карпенков. Кн. 2. - М.: "КолоС" - 2006. - 311 с.

2. Композиционные материалы: Справочник / [Л. Р. Вишняков, Т. В. Грудина, В. Х. Кадыров и др.]; Под ред. Д. М. Карпиноса. - Киев: Наук. думка, 1985. - 592 с.

3. Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы. – СПб: Научные основы и технологии, 2008 – 822 с.

4. Композиционные материалы: Справочник / [Л. Р. Вишняков, Т. В. Грудина, В. Х. Кадыров и др.]; Под ред. Д. М. Карпиноса. - Киев: Наук. думка, 1985. - 592 с.

Конструирование деталей и узлов технологических и транспортных машин: учеб, пособие для вузов / В.Ф. Пантелеев, С.А. Кулишенко, В. Сенькин, П.А. Соколов, Е.А. Чуфистов; под общ. ред. В.Ф. Пантелеева. — Пенза: Изд-во ПТУ, 2003. - 204 с.

**2. Технологиялық машиналар мен жабдықтарды жобалау/**  
**Проектирование технологических машин и оборудования/ Design of**  
**technological machines and equipment**

1. Основы моделирования систем: учебное пособие для магистрантов / А.Г. Куприяшкин; М-во образования и науки РФ, Норильский индустриальный институт. - Норильск: Изд-во НИИ, 2015. - 134 с.

2. Расчёты на прочность элементов машиностроительных конструкций в среде MATHCAD: учебное пособие / Р.К. Вафин, Г.С. Егодуров, Б.И. Зангеев [др.]; под ред. д-ра техн. наук, проф. Р.К. Вафина. - 4-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 580 с.

3. Конструирование деталей и узлов технологических и транспортных машин: учеб. пособие для вузов / В.Ф. Пантелеев, С.А. Кулишенко, В. В. Сенькин, П.А. Соколов, Е.А. Чуфистов; под общ. ред. В.Ф. Пантелеева. — Пенза: Изд-во ПТУ, 2003. - 204 с.

4. Компьютерное моделирование систем: учебник / М.Р. Нургужин, В.В. Яворский; Мин-во образования и науки Республики Казахстан, Карагандинский государственный технический университет. - Караганда: Изд-во Кар. гос. техн. ун-та, 2006. - 200 с.

5. Зенкевич О. Конечные элементы и аппроксимация / О. Зенкевич, К. Морган. - М.: Мир, 1986. - 318 с.

6. Ansys в руках инженера: практическое руководство / Б. Каплун, М. Морозов, А. Олферьева. - М.: Выс. шк., 2003. - 272 с.

**3. Технологиялық машиналардың істен шығуын талдау және жөндеу/ Анализ**  
**отказов и ремонт технологических машин/ Failure analysis and repair of technological**  
**machines**

1. Матвеевский В.Р. Надежность технических систем. Учебное пособие – Московский государственный институт электроники и математики. -М., 2002 г. – 113 с.

2. Правиков, Ю.М. Основы теории надежности технологических процессов в машиностроении: учебное пособие / Ю.М.Правиков, Г.Р.Муслина. Ульяновск: УлГТУ, 2015. - 122 с.

3. Баженов, Ю.В. Основы теории надежности машин: учебное пособие / Ю.В. Баженов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФГБОУ ВПО Владимирский ГУ, 2003.

4. Методы расчета и анализа надежности технических систем: метод. пособие / сост. Л.Н. Герасимов. – Иркутск: ИрГУПС, 2013. – 51 с.

5. Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. Изд. 2-е испр. – М.: ЛЕНАНД, 2016. – 256 с.

6. Иванов В.П. Ремонт машин. Технология, оборудование, организация: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новополюк: УО «ПГУ», 2006. – 468 с.
7. Муратова В.В. Основы теории надёжности: Методические указания по выполнению практических занятий. / Сост. В.В.Муратова. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2016. - 21 с.
8. Березкин Е.Ф. Надёжность и техническая диагностика систем: Учебное пособие. – М.: НИЯУ МИФИ, 2012. – 244 с.
9. Технология ремонта машин / Е.А.Пучин, В.С.Новиков, Н.А.Очковский и др.; Под ред. Е.А.Пучина. — М.: КолосС, 2007. — 488 с: ил. — (Учебники и учеб. Пособия для студентов высших учебных заведений).
10. А.Г.Схиртладзе, В.А.Скрябин, О.В.Пименова, А.С.Репин, Н.Я.Карасёв, А.В.Зверовщиков. Ремонт технологических машин и оборудования: учебное пособие. – Пенза: Информационно-издательский центр ПензГУ, 2009. – 328 с.

#### **4. Ғылыми зерттеулер әдіснамасы/ Methodology of scientific research**

1. Кентбаева, Б.А. Методология научных исследований: учебник / Б.А.Кентбаева; М-во образования и науки Респ. Казахстан, КазНАУ. - Алматы: Айтұмар, 2014. - 206 с. ISBN 978-601-241-535-3
- 2.Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М.: Либроком, 2017. – 280 с.
3. Крампит А.Г., Крампит Н.Ю. Методология научных исследований. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2008. – 164 с.
4. Коробко В.И. Основы научных исследований: курс лекций: учеб. пособие для студентов строительных специальностей. – М.: АСВ, 2010. – 218с.
5. Лукашевич В.К. Основы методологии научных исследований: Учеб. пособие для студентов вузов. Изд-во: ООО «Элайда», 2001. - 104 с
6. Есекешова, М.Д. Ғылыми-педагогикалық зерттеу негіздері: оқу құралы / М.Д.Есекешова, А.К.Асаубаева, Л.В.Данилова; Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі. - Астана: С.Сейфуллин атындағы ҚазАТУ, 2010. - 104 б. - ISBN 9965-868-97-2
7. Крампит А.Г. Методология научных исследований: учеб. пособие. – Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2006. – 240 с.
8. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. – М.: Синтег, 2017.
9. Кузнецов И.Н. Научное исследование. – М.: Дашков и К°, 2004. –432с.
10. Кузнецов И.Н. Научные работы: методика подготовки и оформления. – Минск, 2000.
11. Дегтярев Ю.И. Системный анализ и исследование операций. – М.: Высш. шк., 1996.
12. Белкин П.Г., Емельянов Е.Н., Иванов М.Н. Социальная психология научного коллектива. – М.: Наука, 1987.
13. Корюкова А.А., Дери. В.Г. Основы научно-технической информации. – М., 1985.
14. Кайдаков С.В. Проблема деятельности ученых и научных коллективов. – М., 1981.

#### **5. Машина жасау технологиясы/ Технология машиностроения/ Mechanical engineering technology**

1. Зуев А.А. Технология машиностроения: Учебник для вузов. – СПб: Изд-во «Лань», 2003. – 496 с.
2. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для машиностроит. спец. вузов. – 3-е изд. стер. - М.: Высшая школа, 2001. - 591 с.

3. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения [Текст]: учебник / Б.М.Базров. - 2-е изд. - М.:Машиностроение, 2007. - 736 с.: ил. - (В для вузов). - ISBN 978-5-217-03374-4 Н.В.Хитрова, С.В.Абрамов, А.А.Жиздюк; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2006.- 296с. ISBN 5-7011-0415-X

4. В.А.Абрамов Курсовое проектирование по технологии сельскохозяйственного машиностроения: учебное пособие / В.А.Абрамов [и др.]; ред. В.А.Абрамов. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2003. - 272с. - ISBN 5-7011-0378-1

5. В.А.Абрамов. Тестовые задания по технологии сельскохозяйственного машиностроения: учебное пособие / В.А.Абрамов, А.А.Жиздюк; ред.: Г.Д.Золотова. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2005. - 120 с. - ISBN 5-7011-0354-4.

### **6. 3D модельдеу әдістері/ Методы 3D моделирование/ 3D modeling methods**

1. Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л. Основы математического моделирования технических систем. – Брянск: Изд. БГТУ, 2004.

2. Майстренко, А.В. Численные методы расчёта, моделирования и проектирования технологических процессов и оборудования: учебное пособие / А.В. Майстренко, Н.В. Майстренко. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 144 с.

3. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М.: Наука, «Физматлит», 1997.

4. Черный А.А. Компьютерные программы математического моделирования и расчетов по математическим моделям: учебн. пособие. – Пенза: Изд-во Пенз.гос.ун-та, 2006.-197с.

5. Сафонов А.И., Новицкий С.Н. Математическое моделирование технических систем. (Лабораторный практикум). – Мн.: БНТУ, 2004.

6. Бахвалов Н.С., Лапин А.В. Численные методы в задачах и упражнениях. – М.: Высшая школа, 2000.

7. Ашихмин В.Н., Гитман Н.Б. Введение в математическое моделирование. – М.: ЛОГОС. 2005. – 440 с.

8. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем. – Мн.: ДизайнПРО, 2004. – 640 с.

9. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - 2-е изд., стереотип. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. -496 с.

10. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. -М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. 360 с. (Сер. Информатика в техническом университете).

11. Савельев А.Я. Основы информатики. -М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. 328 с. (Сер.Информатика в техническом университете).

12. Джакабаев Ж.Ж. Компьютерная графика, Алматы, 2001

### **7. Қайта өңдеу өндірістері процестерінің технологиялық жабдығы/ Технологическое оборудование процессов перерабатывающих производств/ Technological equipment of processing production processes**

1. Курочкин А.А., Шабурова Г.В., Байкин С.В., Кухорев О.Н. Оборудование перерабатывающих производств. Растительное сырье. -М.: Юрайт, 2017. - 439 с.

2. Шабурова Г.В. Оборудование перерабатывающих производств. Растительное сырье. - М.: Юрайт, 2018

3. Байкин С.В., Курочкин А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции растениеводства. -М.: Колос, 2007.- 445 с.

4. Драгилев, А.Н. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК / А.Н.Драгилев, В.С.Дроздов. – М.: Колос, 2001. – 353 с.

5. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств / А.А.Курочкин. – М.: Колос, 2018. – 352 с.

6. Тарасов В.П. Технологическое оборудование зерноперерабатывающих предприятий. / Учебное пособие. — Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2002. — 229 с.
7. Технологическое оборудование предприятий отрасли (зерноперерабатывающие предприятия) / под ред. Л.А.Глебова. — М., 2006. — 816 с.
8. Технологическое оборудование и поточные линии предприятий по переработке зерна / I и III части под ред. Л.А.Глебова, II часть под ред. А.Б.Демского. — М.: ДеЛи принт, 2010. — 696 с.
9. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий: Учебник / Под ред. акад. РАСХН В.А.Панфилова. — СПб.: Издательство «Лань», 2013 — 912 с.
10. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств. Учебник для вузов. А.Н.Остриков [и др.]. — СПб.: Изд-во РАПП, 2009. — 408 с.
11. Демский, А.Б. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов: справочник / А.Б.Демский, В.Ф.Веденьев. — М.: Изд-во ДеЛи принт, 2005. — 760 с.
12. Семина С.А. Хранение и переработка продукции растениеводства: учебное пособие / С.А.Семина, Н.И.Остробородова. — Пенза: РИО ПГСХА, 2015. — 230 с.