

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

Володимир ЛАДИКА

«15» квітня 2024 року

ПРОГРАМА

вступного випробування

для вступників на навчання за освітньою програмою
зі спеціальності **133 Галузеве машинобудування**
на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти

Суми – 2024

Програма вступного випробування зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти. – Суми: СНАУ. – 2024. – 16 с.

Укладачі:

Тарельник В.Б. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технічного сервісу;

Алфьоров О.І. – доктор технічних наук, професор кафедри проектування технічних систем;

Зубко В.М. – доктор технічних наук, професор, декан інженерно-технологічного факультету;

Думанчук М.Ю. – кандидат технічних наук, доцент кафедри технічного сервісу;

Зміст

Пояснювальна записка.....	4
Зміст програми.....	5
Питання для вступних іспитів до аспірантури зі спеціальності.....	9
Критерії оцінювання якості знань осіб, що вступають до аспірантури зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування.....	12
Наукова та навчальна література для підготовки до вступу зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування.....	14

Пояснювальна записка

Спеціальність «Галузеве машинобудування» відповідно до освітньо-наукової програми готує докторів філософії, які є фахівцями в галузі знань механічної інженерії, зокрема, агроінженерії, а також мають компетентності, достатні для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем дослідницько-інноваційної діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного наукового дослідження у вказаній галузі, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та / або практичне значення.

Ідея програми - Метою фахового іспиту до вступу в аспірантуру є всебічна перевірка готовності магістра (спеціаліста) до навчання в аспірантурі за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» та його компетентна здатність здійснювати наукові дослідження на основі типових методик.

Під час фахового іспиту до вступу в аспірантуру абітурієнти повинні показати рівень теоретичних знань з циклу фундаментальних та основних розділів спеціальних дисциплін.

Робота за програмою допоможе аспірантам отримати фундаментальну теоретичну та практичну підготовку висококваліфікованих кадрів, які б набули глибоких знань для виконання професійних завдань та обов'язків науково-дослідницького та інноваційного характеру в галузі сучасної інженерії, здатності до самостійної науково-педагогічної діяльності в умовах вищих навчальних закладів різного рівня акредитації.

Зміст програми

Питання з базових дисциплін

Тема 1. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів

Основні питання до опрацювання:

1. Будова і властивості металів і сплавів.
2. Пластична деформація і рекристалізація. Механізм руйнації крихких і пластичних матеріалів.
3. Залізо і його сплави. Основи технології термічної і хімічної обробки сталі.
4. Леговані сталі і сплави.
5. Кольорові метали і сплави.
6. Основи технології ливарного виробництва.
7. Обробка металів тиском.
8. Технологія зварювального виробництва.
9. Обробка металів різанням.
10. Обробка неметалевих матеріалів.

Тема 2. Деталі машин

Основні питання до опрацювання:

1. Основи проектування деталей машин.
2. Заклепкові, зварні, паяні і клейові з'єднання.
3. З'єднання з натягом. Клинові, штифтові, шпонкові, шліцьові та профільні з'єднання.
4. Різьбові з'єднання та передачі типу «гвинт – гайка».
5. Фрикційні, пасові, зубчаті, черв'ячні та ланцюгові передачі.

Тема 3. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання

Основні питання до опрацювання:

1. Основні принципи, методи і положення Державної системи стандартизації в Україні та її роль в забезпеченні якості продукції
2. Міжгалузеві комплекси Державних стандартів в Україні, стандартизація на підприємстві та її економічна ефективність.
3. Основні відомості про взаємозамінність.
4. Точність форми деталей. Шорсткість поверхні.
5. Основи метрології і забезпечення єдності вимірювань. Одиниці фізичних величин, види, похибки і засоби вимірювань.
6. Обробка результатів вимірювань та основи забезпечення єдності вимірювань.
7. Метрологічне забезпечення виробництва.
8. Методи і засоби вимірювання кутів, конусів, різьб та зубчастих коліс.

Питання з спеціальних дисциплін

Тема 4. Ремонт машин та обладнання

Основні питання до опрацювання:

1. Організація випробувань на надійність. Оцінка надійності сільськогосподарської техніки.
2. Забезпечення і підвищення надійності машин на стадіях проектування, виробництва, експлуатації і ремонту.
3. Виробничий і технологічний процеси ремонту машин.
4. Організація ремонтного виробництва.
5. Загальні відомості про зварювання та наплавлення.
6. Розбирання, миття, очищення і дефектування машин.
7. Комплектування, складання, обкатка і випробування машин.

Тема 5. Триботехнологія

Основні питання до опрацювання:

1. Конструктивні способи підвищення зносостійкості деталей. Матеріали для тертьових пар.
2. Технологічні способи підвищення зносостійкості деталей.
3. Комбіновані технології зміцнення поверхонь деталей.
4. Властивості поверхонь деталей. Залишкові напруги, структурні і фазові перетворення.
5. Фізико-хімічні властивості поверхонь.
6. Знос робочих органів машин. Тертя в підшипнику ковзання.
7. Основні поняття про механізм зношування пар тертя.
8. Механізм зношування металевих поверхонь.
9. Механізм зношування полімерів і гуми. Стадії зношування пара тертя.
10. Коррозійно-механічне зношування, корозія, кавітаційне й ерозійне зношування. Схоплювання і заїдання поверхонь при терті.
11. Зношування при фреттінг-коррозії. Трещиноутворення на поверхнях тертя.
12. Методи відновлення поверхонь деталей. Наплавлення. Гальванопокриття. Металізація напилюванням. Електроерозійне легування.
13. Методи відновлення поверхонь деталей. Конденсоване іонне бомбардування. Лазерне термозміцнення. Поверхневе пластичне деформування.
14. Випробування машин. Обкатування машин. Стендові й експлуатаційні випробування.

Тема 5. Технологія машинобудування

Основні питання до опрацювання:

1. Виробничий і технологічний процеси.
2. Показники якості виробів. Показники шорсткості поверхні.
3. Технологічні можливості точіння. Основні вузли і рухи робочих органів токарно-гвинторізного верстата.

4. Технологічне оснащення для токарних робіт: пристрої і інструменти. Види робіт, що виконуються на токарних верстатах.
5. Обробка на токарно-карусельних верстатах, токарних півавтоматах і автоматах.
6. Технологічні можливості свердлення, зенкерування, розвертання. Основні вузли і рухи робочих органів вертикально- і радіально-свердлильних верстатів.
7. Особливості конструкції та схеми обробки на горизонтально-розточувальних верстатах.
8. Технологічне оснащення для обробки отворів: пристрої та інструменти.
9. Обробка на вертикально-, горизонтально- і поздовжньо-фрезерних верстатах.
10. Технологічні можливості стругання і довбання. Обробка на поперечно- і поздовжньо-стругальних, довбальних верстатах.
11. Типи стругальних різців і види робіт, які виконуються за їх допомогою.
12. Технологічні можливості протягування. Обробка на горизонтально- і вертикально-протяжних верстатах та верстатах конвейєрного і карусельного типів.
13. Нарізання зубчатих коліс методом копіювання. Обробка дисковою і пальцевою модульними фрезами.
14. Обробка зубчатих коліс за методом копіювання круговою протяжкою і зубодовбальною головкою.
15. Обробка зубчатих коліс за методом обкатки. Обробка черв'ячними модульними фрезами.
16. Технологія складання машин. Види складання, технологічне оснащення процесу складання.

Тема 6. Конструкція та експлуатація сільськогосподарських машин, обладнання і агрегатів

1. Шляхи підвищення ефективності експлуатації МТА.
2. Використання палив біологічного походження в ДВЗ.
3. Підвищення точності функціонування трактора в рослинництві.
4. Методи контролю та управління технічним станом мобільних енергетичних засобів в експлуатації.
5. Методологія підвищення споживчих властивостей тракторів на вторинному ринку.
6. Обґрунтування параметрів процесу пневмосепарування насінневих матеріалів.
7. Обґрунтування параметрів процесу калібрування насінневих сумішей.
8. Підвищення надійності машин для післязбиральної обробки зерна.
9. Розвиток методології системного підходу підвищення експлуатаційних властивостей тракторів і автомобілів.
10. Обґрунтування параметрів інокуляції посівного матеріалу.

- 11.Формування енергозбереження тракторів під час технологічної адаптації в систему точного землеробства.
- 12.Обґрунтування параметрів і режимів роботи дискових сошників посівних агрегатів.
- 13.Підвищення стійкості технологічних процесів рослинництва до зміни параметрів засобів механізації.
- 14.Сучасні уявлення про основні вимоги до конструкцій МТА, їх класифікація, конструктивні принципи будови й функціонування їх вузлів, агрегатів і систем.
- 15.Аналіз і вибір параметрів МТА, що забезпечують реалізацію заданих його експлуатаційних властивостей, закономірностей його руху.
- 16.Основні закономірності навантажувальних режимів агрегатів і механізмів МТА в умовах експлуатації, робочі процеси і сучасні методи розрахунку елементів транспортних засобів.
- 17.Умови експлуатації і безпеку руху МТА, їх структура і особливості експлуатаційних характеристик та конструкції.
- 18.Основи сучасних методів і технічних засобів вимірювань, обробки і реєстрації фізичних величин для випробувань та сертифікації;
- 19.Сучасні принципи формування, технологічні процеси і шляхи вдосконалення систем технічного обслуговування, діагностування й ремонту МТА.
- 20.Експлуатаційно-технічні й експлуатаційно економічні показники роботи МТА та шляхи їх поліпшення.

Питання для вступних іспитів до аспірантури зі спеціальності
133 Галузеве машинобудування
на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти

1. Будова і властивості металів і сплавів.
2. Випробування машин. Обкатування машин. Стендові й експлуатаційні випробування.
3. Виробничий і технологічний процеси.
4. Виробничий і технологічний процеси ремонту машин.
5. Властивості поверхонь деталей. Залишкові напруги, структурні і фазові перетворення.
6. З'єднання з натягом. Клинові, штифтові, шпонкові, шліцьові та профільні з'єднання.
7. Забезпечення і підвищення надійності машин на стадіях проектування, виробництва, експлуатації і ремонту.
8. Загальні відомості про зварювання та наплавлення.
9. Заклепкові, зварні, паяні і клейові з'єднання.
10. Залізо і його сплави. Основи технології термічної і хімічної обробки сталі.
11. Знос робочих органів машин. Тертя в підшипнику ковзання.
12. Зношування при фреттінг-корозії. Трещиноутворення на поверхнях тертя.
13. Кольорові метали і сплави.
14. Комбіновані технології зміцнення поверхонь деталей.
15. Комплектування, складання, обкатка і випробування машин.
16. Конструктивні способи підвищення зносостійкості деталей. Матеріали для тертьових пар.
17. Корозійно-механічне зношування, корозія, кавітаційне й ерозійне зношування. Схоплювання і заїдання поверхонь при терті.
18. Леговані сталі і сплави.
19. Методи відновлення поверхонь деталей. Конденсіроване іонне бомбардування. Лазерне термозміцнення. Поверхневе пластичне деформування.
20. Методи відновлення поверхонь деталей. Наплавлення. Гальванопокриття. Металізація напилюванням. Електроерозійне легування.
21. Методи і засоби вимірювання кутів, конусів, різьб та зубчастих коліс.
22. Метрологічне забезпечення виробництва.
23. Механізм зношування металевих поверхонь.
24. Механізм зношування полімерів і гуми. Стадії зношування пара тертя.
25. Міжгалузеві комплекси Державних стандартів в Україні, стандартизація на підприємстві та її економічна ефективність.
26. Нарізання зубчатих коліс методом копіювання. Обробка дисковою і пальцевою модульними фрезами.
27. Обробка зубчатих коліс за методом копіювання круговою протяжкою і зубодовбальною головкою.
28. Обробка зубчатих коліс за методом обкатки. Обробка черв'ячними модульними фрезами.

29. Обробка металів різанням.
30. Обробка металів тиском.
31. Обробка на вертикально-, горизонтально- і поздовжньо-фрезерних верстатах.
32. Обробка на токарно-карусельних верстатах, токарних півавтоматах і автоматах.
33. Обробка неметалевих матеріалів.
34. Обробка результатів вимірювань та основи забезпечення єдності вимірювань.
35. Організація випробувань на надійність. Оцінка надійності сільськогосподарської техніки.
36. Організація ремонтного виробництва.
37. Основи метрології і забезпечення єдності вимірювань. Одиниці фізичних величин, види, похибки і засоби вимірювань.
38. Основи проектування деталей машин.
39. Основи технології ливарного виробництва.
40. Основні відомості про взаємозамінність.
41. Основні поняття про механізм зношування пар тертя.
42. Основні принципи, методи і положення Державної системи стандартизації в Україні та її роль в забезпеченні якості продукції
43. Особливості конструкції та схеми обробки на горизонтально-розточувальних верстатах.
44. Пластична деформація і рекристалізація. Механізм руйнації крихких і пластичних матеріалів.
45. Показники якості виробів. Показники шорсткості поверхні.
46. Різьбові з'єднання та передачі типу «гвинт – гайка».
47. Розбирання, миття, очищення і дефектування машин.
48. Технологічні можливості протягування. Обробка на горизонтально- і вертикально-протяжних верстатах та верстатах конвейерного і карусельного типів.
49. Технологічні можливості свердлення, зенкерування, розвертання. Основні вузли і рухи робочих органів вертикально- і радіально-свердлильних верстатів.
50. Технологічні можливості стругання і довбання. Обробка на поперечно- і поздовжньо-стругальних, довбальних верстатах.
51. Технологічні можливості точіння. Основні вузли і рухи робочих органів токарно-гвинторізного верстата.
52. Технологічне оснащення для обробки отворів: пристрої та інструменти.
53. Технологічне оснащення для токарних робіт: пристрої і інструменти. Види робіт, що виконуються на токарних верстатах.
54. Технологічні способи підвищення зносостійкості деталей.
55. Технологія зварювального виробництва.
56. Технологія складання машин. Види складання, технологічне оснащення процесу складання.
57. Типи стругальних різців і види робіт, які виконуються за їх допомогою.

- 58.Точність форми деталей. Шорсткість поверхні.
- 59.Фізико-хімічні властивості поверхонь.
- 60.Фрикційні, пасові, зубчаті, черв'ячні та ланцюгові передачі.
- 61.Шляхи підвищення ефективності експлуатації МТА.
- 62.Використання палив біологічного походження в ДВЗ.
- 63.Підвищення точності функціонування трактора в рослинництві.
- 64.Методи контролю та управління технічним станом мобільних енергетичних засобів в експлуатації.
- 65.Методологія підвищення споживчих властивостей тракторів на вторинному ринку.
- 66.Обґрунтування параметрів процесу пневмосепарування насінневих матеріалів.
- 67.Обґрунтування параметрів процесу калібрування насінневих сумішей.
- 68.Підвищення надійності машин для післязбиральної обробки зерна.
- 69.Розвиток методології системного підходу підвищення експлуатаційних властивостей тракторів і автомобілів.
- 70.Обґрунтування параметрів інокуляції посівного матеріалу.
- 71.Формування енергозбереження тракторів під час технологічної адаптації в систему точного землеробства.
- 72.Обґрунтування параметрів і режимів роботи дискових сошників посівних агрегатів.
- 73.Підвищення стійкості технологічних процесів рослинництва до зміни параметрів засобів механізації.
- 74.Сучасні уявлення про основні вимоги до конструкцій МТА, їх класифікація, конструктивні принципи будови й функціонування їх вузлів, агрегатів і систем.
- 75.Аналіз і вибір параметрів МТА, що забезпечують реалізацію заданих його експлуатаційних властивостей, закономірностей його руху.
- 76.Основні закономірності навантажувальних режимів агрегатів і механізмів МТА в умовах експлуатації, робочі процеси і сучасні методи розрахунку елементів транспортних засобів.
- 77.Умови експлуатації і безпеку руху МТА, їх структура і особливості експлуатаційних характеристик та конструкції.
- 78.Основи сучасних методів і технічних засобів вимірювань, обробки і реєстрації фізичних величин для випробувань та сертифікації;
- 79.Сучасні принципи формування, технологічні процеси і шляхи вдосконалювання систем технічного обслуговування, діагностування й ремонту МТА.
- 80.Експлуатаційно-технічні й експлуатаційно економічні показники роботи МТА та шляхи їх поліпшення.

Критерії оцінювання якості знань осіб, що вступають до аспірантури зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти

Підсумкові оцінки			Критерії оцінювання знань
1	2	3	4
А «Відмінно»	Відмінно	180-200	Вступник до аспірантури виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; засвоїв основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності в розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності.
В «Дуже добре»	Дуже добре	164-179	Вступник до аспірантури виявив систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни вище середнього рівня; продемонстрував уміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою; засвоїв літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їхнє значення для подальшої професійної діяльності.
С «Добре»	Добре	150-163	Вступник до аспірантури виявив загалом добрі знання навчального матеріалу дисципліни при виконанні передбачених програмою завдань, але припустив низку помітних помилок; засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою; показав систематичний характер знань з дисципліни; здатний до самостійного використання та поповнення надбаних знань у процесі подальшої навчальної роботи та професійної діяльності.
Д «Задовільно»	Задовільно	138-149	Вступник до аспірантури виявив знання навчального матеріалу дисципліни у обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; справився з виконанням завдань, передбачених програмою; ознайомився з основною літературою, рекомендованою програмою; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання при співбесідах, тестуванні та при виконанні завдань тощо, принципи, які може усунути самостійно.
Е «Достатньо»	Достатньо	120-137	Вступник до аспірантури виявив знання основного навчального матеріалу дисципліни в мінімальному обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; в основному виконував завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, рекомендованою програмою; припустив помилки у відповідях на запитання при співбесідах, тестуванні

			та при виконанні завдань тощо, які може усунути лише під керівництвом та за допомогою викладача.
FX «Незадовільно»	Незадовільно	70-119	Вступник до аспірантури має значні прогалини в знаннях основного навчального матеріалу дисципліни; допускав принципові помилки при виконанні передбачених програмою навчань.
F «Незадовільно»	Незадовільно	0-69	Вступник до аспірантури не мав знань зі значної частини навчального матеріалу; допускав принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань; не спроможний самостійно засвоїти програмний матеріал.

Наукова та навчальна література для підготовки до вступу зі спеціальності
133 Галузеве машинобудування
на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти

1. Bhushan B. Modern Tribology Handbook Vol. 1 - Principles of Tribology (2001). 1760p.
2. Introduction to tribology / Bharat Bhushan. – Second edition. John Wiley & Sons (2013). 738p. <https://assets.thalia.media/doc/25/6c/256cc141-704b-4090-a710-5a2351be7c65.pdf>
3. The tribology handbook [electronic resource] / edited by M.J. Neale. - 2nd ed. Butterworth-Heinemann, (1995), 640p.
[https://www.nationalbronze.com/Tribology%20Handbook%20\(2nd%20Edition\).pdf](https://www.nationalbronze.com/Tribology%20Handbook%20(2nd%20Edition).pdf)
4. Боженко, Л.І. Стандартизація, метрологія та кваліметрія у машинобудуванні: Навч. посібн.. — Л. : Світ, 2003. — 328с.
5. В.Л. Пахаренко, М.М. Марчук, В.М. Глінчук, Р.М. Ігнатюк, О.В. Пахаренко, П.І. Івасюк Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання Навчальний посібник – Рівне: НУВГП, 2014. – 197 с.
<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/7530>
6. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання / [І. М. Бендера, К. М. Думенко, П. М. Полянський, О. М. Бистрий, О. С. Кириченко] ; за ред. Г. О. Іванова, В. С. Шебаніна, І. М. Бендери. – К. : Аграрна освіта, 2013. – 629 с.
7. Взаємозамінність, основи стандартизації та технічних вимірювань : підручник / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський ; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. - [вид. перероб. і допов.]. – Миколаїв : МНАУ, 2016. – 412 с. http://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/vzspid.pdf
8. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Практикум : підруч. для студ. вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, Полянський П.М.; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – Миколаїв : МНАУ, 2016. – 428 с.
http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2319/1/Vzayemozaminnist_standartyzatsiya_ta_tekhnichni_vymiryuvannya.pdf
9. Гайдамака А. В. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А. В. Гайдамака. – Харків : НТУ «ХП», 2020. – 275 с.
http://web.kpi.kharkov.ua/dmpm/wp-content/uploads/sites/86/2020/09/Navchalnij_posibnik_DETALI-MASHIN.pdf
10. Горбатюк Є.О., Мазур М.П., Зенкін А.С., Каразей В.Д. Технологія машинобудування: Навчальний посібник - Львів: "Новий Світ-2000", 2012.-358 с. http://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/tex_mash.pdf
11. Даниленко, О. В. Навчальний посібник „Деталі машин“ „Використання сучасних САД/САЕ систем у розрахунках деталей машин“ до виконання лабораторних робіт з дисципліни [Електронний ресурс]/ О. В. Даниленко, І. І. Верба ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,0 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 53 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31515>

12. Добрянський, С. С. Технологічні основи машинобудування [Електронний ресурс] : підручник для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / С. С. Добрянський, Ю. М. Малафеев ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 13,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 379 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32136>
13. Допуски, посадки та технічні вимірювання. Практикум. Частина 1 [Текст] : навч. посібн. / Ю.І. Адаменко, О.М. Герасимчук, С.В. Майданюк, Н.В. Мініцька, В.А. Пасічник, О.А. Плівак. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2016. – 164 с. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/30119/1/VSTV_T.1_2019.pdf
14. Интегрированные процессы обработки материалов резанием: учебник [для высш. учебн. заведений] / А.И. Грабченко, В.А. Залога, Ю.Н. Внуков и др.; под общ. ред. А.И. Грабченко и В.А. Залоги. – Сумы: Университетская книга, 2017. – 451 с.
15. Иванчук, А. В. Деталі машин: навч. посібник [для студ. вищ. пед. навч. закл.] / А. В. Иванчук. – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2010. – 336 с.
<http://93.183.203.244:80/xmlui/handle/123456789/2733>
16. Клименко В. М. Технологія конструкційних матеріалів. (Частина перша. Конструкційні матеріали: властивості, класифікація, виробництво.): навчальний посібник [Текст] / В. М. Клименко, О. П. Шиліна, А. Ю. Осадчук. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2005. – 97 с.
<http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/7718>
17. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. – К.: Знання-Прес, 2003. – 511 с.
18. Мархель, І. І. Деталі машин [Текст] : навчальний посібник для студ. вузів / І. І. Мархель. – К. : Алерта, 2005. – 368 с.
http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2016/Marhel_2005_368.pdf
19. Опальчук А.С., Котречко О.О., Роговський Л.Л. Лабораторний практикум з технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства. Навчальний посібник. - За ред. А.С. Опальчука. - Київ: Вища освіта, 2006. - 287 с.
https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u132/navchal_posibnik_tkm_15.pdf
20. Основи трибології: Підручник / Антипенко А.М., Белас О.М., Войтов В.А. та ін. / За ред. Війтова В.А. – Харків: ХНТУСГ, 2008.- 342 с.
21. Підвищення стійкості різального інструменту технологічними методами : навчальний посібник / [Тарельник В.Б., Коноплянченко Є.В., Марцинковський В.С. та ін.] ; за ред. проф. В.Б. Тарельника.- Суми : Університетська книга, 2011.- 189 с.
22. Сідашенко О.І. Ремонт машин та обладнання : підручник / [Сідашенко О.І. та ін.]. ; за ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. –К. : Агроосвіта, 2014. – 665 с.
http://internal.khntusg.com.ua/fulltext/PAZK/UCHEBNIKI/Rem_m_2015_9_454%20.pdf
23. Стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Рубльов В. І., Войтюк В. Д., Бондар С. М. - Ніжин : Аспект-Поліграф, 2013. - 246 с.

24. Тарельник В. Б. Триботехнічне матеріалознавство та триботехнологія в задачах [Текст] : навч. посіб. для студентів ВНЗ / В. Б. Тарельник. - Суми : Унів. кн., 2014. - 191 с.
25. Тарельник В.Б. Сучасні методи формоутворення поверхонь тертя деталей машин: Монографія /Тарельник В.Б., Марцинковський В.С., Анташевський Б.- Суми: Видавництво «МакДен», 2012.-280 с.
26. Тарельник В.Б. Триботехнічне матеріалознавство та триботехнологія в задачах / В.Б. Тарельник //.- Суми : Університетська книга, 2014.- 192 с.
27. Тарельник В.Б. Триботехнологія деталей машин : навчальний посібник / [Тарельник В.Б., Коноплянченко Є.В., Марцинковський В.С., Антошевський Богдан]; за ред. проф. В.Б. Тарельника.- Суми: Видавництво «МакДен», 2010.- 264 с.
28. Тарельник В.Б., Коноплянченко Є.В., Марцинковський В.С., Анташевський Б. Триботехнологія деталей машин: навчальний посібник // Видавництво “МакДен” Суми, 2010.- 260 с.
29. Технічне обслуговування і ремонт сільськогосподарської техніки: Навчальний посібник /К.І.Шмат, Г.Ю.Диневич, В.В.Карманов, Г.І.Іванов. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2004 -204с.

Гарант програми
д.т.н., професор, проектування
технічних систем



Олексій АЛФЬОРОВ