

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор ДНУ

 М.В. Поляков

« » 2020 р.



ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи

 С.І. Оковитий

« 15 » 01 2020 р.

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПРАНТУРИ
(третій освітньо-науковий рівень)
для здобуття ступеня доктора філософії (PhD)
за спеціальністю
134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
(на основі освітнього ступеня магістра
(освітньо-кваліфікаційного ступеня спеціаліста))

Дніпро
2020

Програма вступного іспиту для конкурсного відбору вступників до аспірантури для здобуття ступеня вищої освіти доктора філософії (PhD) за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка освітньо-наукова програма Авіаційна та ракетно-космічна техніка (на основі освітнього ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного ступеня спеціаліста) – Д: ДНУ, 2020 - с.

Розробники:

Шевцов В.Ю., кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри проектування та конструкцій;

Санін А.Ф., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології виробництва;

Мітіков Юрій Олексійович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри двигунобудування;

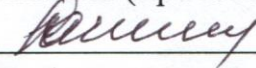
Ткачов Юрій Валентинович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри космічних інформаційних технологій.

Програма вступного іспиту ухвалена:

- на засіданні кафедри проектування та конструкцій (протокол № 9 від 27.12.2019)

Завідувач кафедри проектування та конструкцій  В.Ю. Шевцов

- на засіданні кафедри технології виробництва (протокол № 6 від 03.01.2020)


Завідувач кафедри технології виробництва  А.Ф. Санін

- на засіданні кафедри двигунобудування (протокол № 11 від 28.12.2019)


Завідувач кафедри двигунобудування  Ю.А. Мітіков

- на засіданні кафедри космічних інформаційних технологій (протокол № 8 від 24.12.2019)

Завідувач кафедри космічних інформаційних технологій  Ю.В. Ткачов

- на засіданні науково-методичної ради ФТФ (протокол № 8 від 08.01.2020)
Голова НМРФ  (А.М. Кулабухов)

Гарант освітньо-наукової програми

Авіаційна та ракетно-космічна техніка  С.О. Давидов

I ЗМІСТ РОЗДІЛІВ ТА ТЕМ ДИСЦИПЛІН

НА ОСНОВІ ОП МАГІСТРА «РАКЕТНІ ТА КОСМІЧНІ КОМПЛЕКСИ»

Проектування засобів виведення

Проектування та вибір систем життєзабезпечення РКЛА

Проектування та вибір систем розділення ступенів ЛА. Конструктивна реалізація схем розділення. Проектування та вибір схеми старту. Конструктивна реалізація схеми старту. Проектування органів керування польотом. Проектування систем життєзабезпечення ДРБ та КЛА.

Проектні розрахунки РКЛА

Проектування космічних апаратів (РКЛА). Загальні положення. Особливості проектування КА. Критерії ефективності. Умови функціонування КА. Вплив умов функціонування на проектування РКЛА. Вибір принципової і конструктивно-компоновочної схем проектування параметрів РКЛА. Вагові рівняння КА.

Енергетичний блок проектування РКЛА

Фізичні основи руху. Еліптичний і орбітальний рух КА. Спуск і посадка КА на планети з атмосферою. Корекція орбіти та положення КА в просторі. Політ КА до інших небесних тіл.

Масовий (конструкторський) блок проектування

Геометричний розрахунок КА. Розрахунок центрувальних і моментних характеристик КА. Навантаження, що діють на конструкцію КА. Конструкційні матеріали КА. Розрахунки на міцність у процесі проектування КА.

Проектування системи життєзабезпечення КА

Системи забезпечення теплового режиму. Вибір параметрів космічного радіатора. Розрахунки параметрів фотоелектричної батареї. Розрахунок буферної хімічної батареї. Розрахунок параметрів ДМП. Проектна розробка апарата спуску. Проектування системи аварійного порятунку.

Проектування систем живлення ЛА

Основні елементи системи живлення ЛА. Призначення, основні вимоги, задачі проектування

Загальні відомості про системи живлення. Паливні баки. Призначення, основні вимоги, задачі проектування. Трубопроводи. Загальні вимоги до проектування. Гідродинаміка паливних магістралей. Вибір проектних параметрів системи живлення. Вибір проектних параметрів системи наддуву.

Гідродинамічні процеси в баках літальних апаратах

Розрахунок заправки паливом та вибір об'єму газової подушки баку. Гідродинамічні процеси в баках літальних апаратів. Системи наддуву. Основні вимоги і класифікація. Процеси, що трапляються у парової газової подушці паливного бака. Математична модель процесу термічного розшарування компонентів палива в баках літального апарату. Методи зниження рівня негативних наслідків термічного розшарування палива. Проектні параметри трубопроводів. Проектування забірних пристроїв паливних баків ракет-носіїв.

Забірні пристрої КЛА. Загальна характеристика. Проектування забірних пристроїв КЛА сітчастого типу.

Відпрацювання ракетно-космічних комплексів

Методи відпрацювання РН і ракетних комплексів

Історичні підходи до експериментального відпрацювання ракет і ракет-носіїв. Основні принципи побудови експериментального відпрацювання РН та її систем. Комплексна програма експериментального відпрацювання. Автономні випробування елементів, вузлів та агрегатів ракет-носіїв. Комплексні випробування систем ракет-носіїв. Льотні (натурні) випробування.

Оцінка параметрів процесів, побудова аналітичних залежностей

Побудова аналітичних залежностей за результатами експериментів з використанням метода найменших квадратів. Оцінка параметрів процесів. Плани випробувань на надійність. Аналіз аномальних вимірювань. Оцінювання надійності за результатами випробувань.

НА ОСНОВІ ОП МАГІСТРА «ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ»

Особливості і загальна характеристика технології виробництва виробів ракетно-космічної техніки

Особливості ЛА і ЕДУ як об'єктів виробництва. Класифікація технологічних процесів. Деталізація опису технологічних процесів. Технологічна підготовка авіаційно-космічного виробництва. Зміст, основні етапи. Основні показники технологічності конструкції виробів. Методи та способи відпрацювання конструкції виробу на технологічність. Основні етапи проектування технологічних процесів. Загальні принципи побудови та вибору технології. Критерії оптимізації технологічних процесів. Розробка технологічних процесів збирання виробів РКТ. Вихідні дані. Вибір організаційної форми збирання. Технологічні способи забезпечення якості виробів при виробництві ЛА і ЕДУ. Надійність і довговічність виробів. Забезпечення точності обробки деталей та збирання агрегатів та виробів.

Виготовлення типових деталей, вузлів та агрегатів ракет-носіїв.

Виготовлення основних елементів оболонки корпусів. Виготовлення фермово-каркасних корпусів. Виготовлення аеродинамічного обтічника. Виготовлення двигунів на рідинному паливі. Виготовлення елементів конструкції паливної і пневмогідравлічної систем. Виготовлення ракетних двигунів на твердому паливі. Теплозахисні і теплоізоляційні покриття. Виготовлення і складання корпусів сухих відсіків рідинних ракет. Складання ступенів ракети-носія. Виготовлення багатошарових панелей. Виготовлення і випробування сонячних батарей. Особливості технології виготовлення космічних апаратів. Технології виготовлення виробів з композиційних матеріалів. Листова та об'ємна штамповка металів. Фізичні, хімічні, лазерні методи обробки. Функціональні покриття. Методи нанесень покриттів.

Адитивні технології у виготовленні виробів РКТ.

Класифікація адитивних технологій. Переваги і обмеження. Характеристика

основних етапів виготовлення виробів з використанням адитивних технологій. Селективне лазерне спікання та плавлення. Критерії вибору адитивної технології для виготовлення деталі або конструкції.

Контроль вихідних параметрів та випробування ракетно-космічних літальних апаратів.

Характеристика основних методів контролю. Випробування систем носія. Етапи випробувань. Випробування на герметичність у виробництві РКТ. Контроль дефектів виробів з полімерних композиційних матеріалів. Контроль дефектів виробів з металевих матеріалів. Випробування трубопроводів.

Застосування сучасних авіаційно-космічних наукоємних технологій в інших галузях промисловості.

Методи та засоби утилізації відходів і виробів, непридатних до використання.

Конструкційні та функціональні матеріали ракетно-космічних літальних апаратів.

Основні вимоги до матеріалів конструкцій ракет-носіїв та космічних апаратів. Жаростійкі та жароміцні сталі і сплави. Сплави з особливими електричними властивостями. Композиційні матеріали. Неметалічні матеріали у РКТ. Еластомерні матеріали у конструкціях РКТ. Радіаційно-захисні матеріали. Теплозахисні матеріали, що базуються на фізико-хімічних перетвореннях. Матеріали внутрішнього теплового захисту РДТП. Матеріали зовнішнього теплового захисту головних частин, корпусів і аеродинамічних обтічників. Виробництво заготовок методом порошкової технології.

НА ОСНОВІ ОП МАГІСТРА «РАКЕТНІ ДВИГУНИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ»

Теорія та розрахунок рідинних ракетних двигунів (РРД)

Класифікація та основи побудови хімічних ракетних двигунів. Аналіз формули тяги. Основні складові тяги камери та місце їхнього прикладення. Характеристики рідинних ракетних двигунів. Способи керування вектором тяги ракетного двигуна. Теорія і розрахунок форсунок РРД. Основи профілювання сопел Лавалю. Аналіз втрат у соплах РРД. Кільцеві сопла або сопла з центральним тілом.

Теплообмін у системах та агрегатах РРД

Особливості теплообміну у камері РРД. Особливості та схеми теплозахисту стінок камери РРД. Робочі процеси у пневмогідролінійній системі ДУ. Процеси з фазовими перетвореннями у системах та агрегатах РРД.

Системи подачі компонентів ракетного палива

Класифікація систем подачі палива. Системи наддуву паливних баків РРДУ. Насосний агрегат. Роторний агрегат ТНА.

Конструкція та проектування ракетних двигунів

Конструктивні особливості камери РРД. Класифікація агрегатів автоматики РРД. Особливості конструкції паливних клапанів РРД. Випробування ракетних двигунів

Динаміка РРД

Рівняння динаміки камери РРД. Рівняння динаміки гідромагістралі. Запуск та зупинення РРД. Імпульс післядії тяги РРД

Основи теорії та розрахунку космічних електроракетних двигунів (ЕРД) та енергетичних установок

Класифікація космічних двигунних установок. Машинні та прямі перетворювачі теплової енергії в електричну. Конструктивні схеми плазмових та електронагрівних двигунів. Конструктивні схеми електростатичних двигунів.

Основи теорії та розрахунку ракетних двигунів твердого палива (РДТП)

Склад РДТП. Заряди РДТП. Способи регулювання РДТП. Основні способи теплового захисту елементів конструкції РДТП. Основні тенденції розвитку ракетних двигунів

НА ОСНОВІ ОП МАГІСТРА «КОСМІЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Проектування ЛА

Етапи розробки ЛА. Роль і місце проектування в процесі розробки ЛА. Літальний апарат як об'єкт проектування, виробництва й експлуатації. Класифікація й вимоги до ЛА. Загальні характеристики ЛА різного призначення. Перспективні напрями і способи вдосконалення ЛА. Визначення завдань проектування. Етапи проектування, зміст завдань, що вирішуються на окремих етапах (технічне завдання, технічна пропозиція, ескізний проект, робочий проект). Критерії оцінки проектно-конструкторських рішень. Зміст і методи розробки технічного завдання на проект ЛА. Проектне моделювання, ваговий і балістичний аналіз ЛА, оцінки ефективності й витрат на виробництво. Вибір основних проектних параметрів. Оптимізація проектних параметрів ЛА. Життєвий цикл виробів, стадії розробки й створення ЛА. Види проектної документації. Особливості проектування сучасних ЛА. Сучасні інформаційні технології в удосконаленні проектування.

Конструювання ЛА і агрегатів

Принципи конструювання ЛА. Еволюція компоновок конструкцій ЛА. Фактор наступності конструкцій. Методи формування конструктивно-силових схем. Конструкційні способи забезпечення якості (міцність, стійкість, герметичність, довговічність, надійність). Норми міцності. Коефіцієнт безпеки. Норми міцності для різних випадків навантаження. Аеродинамічні, динамічні та теплові навантаження на ЛА. Вплив температури на носійну здатність конструкції. Розрахункові випадки. Зміна навантажень на різних етапах експлуатації ЛА. Методи вибору основних конструкційних, теплозахисних і теплоізоляційних матеріалів. Процеси проектування частин ЛА. Основні параметри частин ЛА. Вибір матеріалів елементів конструкції з урахуванням умов виробництва, експлуатації, міцності, жорсткості і довговічності. Основні поняття та показники надійності. Експлуатаційна технологічність ЛА.

Виробництво ЛА

Виробничий процес і його складові. Конструкторські та технологічні методи забезпечення якості. Технологічні методи створення високонадійних і довговічних конструкцій ЛА. Стан поверхневого шару деталі, залишкові напруги в ньому і їх вплив на ресурс деталі. Загальні принципи забезпечення точності виготовлення деталей. Поняття про точність. Методи контролю точності й стабільності технологічних процесів, Основні відомості про бази. Правила базування при виготовленні деталей і складанні. Методи забезпечення взаємозамінності у виробництві ЛА. Поняття про взаємозамінність та ув'язування розмірів деталей. Характеристика плазо-шаблонного методу. Показники технологічності. Забезпечення технологічності під час проектування. Показники економічної ефективності. Технологічні методи підвищення продуктивності праці. Технологічна собівартість, структура та шляхи її зниження технологічними методами. Методи формоутворення деталей. Методи утворення рознімних та нерознімних з'єднань під час складання. Технологія зміцнення деталей. Виготовлення деталей електрофізичними і електрохімічними методами. Технологія термічної обробки деталей. Процеси випробувань вузлів, агрегатів і ЛА в цілому. Види і основні завдання випробувань. Процеси та засоби випробувань конструкцій на герметичність. Основні завдання технологічної підготовки серійного виробництва ЛА. Відпрацювання конструкції ЛА на технологічність.

II КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ВІДПОВІДЕЙ

Кожна відповідь на питання оцінюється за 100 - бальною шкалою:

60-63 бали виставляється вступнику в аспірантуру, який демонструє неповну відповідь з незначними неточностями та помилками у формулюванні. Відповідь не має логічної завершеності, обрано нераціональний підхід до розв'язання задачі, відсутні приклади, коректно вживані терміни, але не всі поняття розкрито, наведено всі розмірності фізичних величин, не приведено правильний узагальнюючий висновок.

64-74 бали виставляється вступнику в аспірантуру, який демонструє знання в обмеженому обсязі, не знає значної частини програмного матеріалу, основних понять з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, допускають істотні помилки з визначенням основних понять за галуззю знань, не спроможний виконати і дати оцінку впливу та наслідків на виробництві при застосуванні нових методів автоматизації.

75-81 бали вступник знає (відтворює) навчальний матеріал, наводить деякі основні визначення та поняття, їх зміст та може дати їм пояснення, але не вміє самостійно аналізувати, узагальнювати, робити висновки. У відповіді може бути порушена послідовність викладення навчального матеріалу, мають місце окремі грубі помилки у формулюванні теоретичних положень.

82-89 бали вступник правильно та логічно відтворює навчальний матеріал, знає основні та допоміжні визначення та поняття, їх зміст, може дати їм пояснення, може встановлювати найсуттєвіші зв'язки між явищами, фактами. Може самостійно аналізувати, узагальнювати, робити висновки. Вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження викладених думок. Відповідь виконана у логічно побудована, проте мають місце помилки у формулюванні окремих положень.

90-100 балів вступник володіє глибокими знаннями, вміє узагальнювати і систематизувати інформацію, використовує загальновідомі докази у власній аргументації. Вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження викладених думок. Суттєвим моментом відповіді вступника повинен бути зв'язок теорії з практикою, вміння застосовувати теоретичні знання при розв'язанні практичних завдань.

При остаточній оцінці результатів виконання завдання враховується здатність фахівця:

- застосувати правила, закони, методи, принципи комп'ютерно-інтегрованих технологій у конкретних ситуаціях;
- аналізувати і оцінювати факти, події у галузі автоматизації та приладобудування;
- викладати матеріали логічно, послідовно з демонстрацією світогляду та мислення за освітньою програмою автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

III РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

НА ОСНОВІ ОП МАГІСТРА «РАКЕТНІ ТА КОСМІЧНІ КОМПЛЕКСИ»

1. Проектування ракет-носіїв. п/р Конюхова С.М., Дніпропетровськ, ДНУ, 2007.
2. Конструкция и проектирование КЛА. Н.И. Паничкин, Ю.В. Слепушкин и др., Машиностроение, М., 1986.
3. Щевров Д.Н. Проектирование беспилотных ЛА, Машиностроение, М., 1978.
4. Космонавтика. Энциклопедия. «Советская энциклопедия», М, 1985.
5. Шевцов В.Ю. Проектування КЛА, Дніпропетровськ, ДНУ, 2007.
6. Беляев Н.М. Расчет пневмогидравлических систем ракет – М.: Машиностроение, 1983 – 219с.
7. Беляев Н.М., Белик Н.П., Уваров Е.И. Реактивные системы управления космических летательных аппаратов – М.: Машиностроение, 1979 – 232 с.
8. Козлов А.А., Новиков В.Н., Соловьев Е.В. Системы питания и управления жидкостных ракетных двигательных установок – М.: Машиностроение, 1988. – 352 с.
9. Колесников К.С., Рыбак С.А., Самойлов Е.А. Динамика топливных систем ЖРД – М.: Машиностроение, 1975 – 172 с.
10. Пневмогидравлические системы двигательных установок с жидкостными ракетными двигателями. Под ред. Академика В.Н. Челомея – М.: Машиностроение, 1978 – 240 с.
11. Полухин Д.А., Орещенко В.М., Морозов В.А. Отработка пневмогидросистем двигательных установок ракет-носителей и космических аппаратов с ЖРД – М.: Машиностроение, 1987. – 248 с.
12. Методы отработки ракетно-космических комплексов / Под общ. редакцией Грибанова В.Ф., М.: Машиностроение, 1995г., 350с.
13. Проектирование и испытания баллистических ракет / Под редакцией Варфоломеева В.И., Копытова М.И. и др. М.: Воениздат, 1970. 384с.
14. Летные испытания ракет и космических летательных аппаратов / Под редакцией Кринецкого Е.И. М.: Машиностроение, 1979. 461с.
15. Испытания ЖРД / Под редакцией Левина В.Я. и др. М.: Машиностроение, 1981. 324с.
16. Надежность и эффективность в технике. Справочник в 10 т. Т. 6. Экспериментальная отработка и испытания / Под редакцией Р.С. Судакова, О.И. Тескина. М.: Машиностроение, 1989. 376с.

НА ОСНОВІ ОП МАГІСТРА «ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ»

1. Технологія виробництва ракетно-космічних літальних апаратів / Ю.С. Алексеев, О.Є. Джур, О.В. Кулик, Л.Д. Кучма, Є.Ю. Ніколенко, В.В. Хуторний. – Д.: АРТ-ПРЕСС, 2014. – 480 с.

2. Тарасов, В.А. Теоретические основы технологии ракетостроения: учебн. пособ. / В.А. Тарасов, Л.А. Кашуба; ред В.А. Тарасова. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2006. – 352 с.

3. Основы конструирования ракет-носителей космических аппаратов: учебн. для студентов вузов // В.Б. Грабин, О.И. Давыдов, В.И. Жихарев и др.; ред. В.П. Мишина, В.К. Карраска. – М.: Машиностроение, 1991. – 416 с.

4. Новые наукоемкие технологии в технике: Энциклопедия в 4-х томах / Общ. ред. К.С. Касаев. – М.: МЦ «Аспект», 1994.

5. Недайвода А.К. Технологические основы качества ракетно-космической техники. – М.: Машинстроение, 1998. – 240 с.

6. Космические летательные аппараты. Введение в космическую технику: Учеб. пособие / Ю. Ф. Даниев, А. В. Демченко, В. С. Зевако, А. М. Кулабухов, В. В. Хуторный; Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. А. Н. Петренко. - Днепрпетровск: АРТ-ПРЕСС, 2007. - 456 с.

7. Космос и технологии / Ф.П. Санин, Е.А. Джур, А.Ф. Санин, В.В. Хуторный. – Д.: АРТ-ПРЕСС, 2007. – 456 с.

8. Методология разработки эффективных конструктивно-технологических решений композитных агрегатов ракетно-космической техники. В 2-х томах. / А.В.Гайдачук, В.Е.Гайдачук, А.В.Кондратьев, В.А.Коваленко и др. - Харьков: Нац. аэрокосмич. ун-т «ХАИ», 2016. – Т. 1 - 263 с., Т. 2 – 250 с.

9. Космический вызов XXI века. Перспективные материалы и технологии для ракетно-космической техники. Том 3 / [Под ред. А. А. Берлина и И. Г. Ассовского]. — М.: ТОРУС ПРЕСС, 2007. — 456 с.

10. Основи теорії та проектування РДТП: Підручник / Габринець В.О., Горбенко Г.А., Гумницький В.П., Джур Є.О., Кучма Л.Д., Пронь Л.В. – Д.: АРТ-ПРЕС, 2005. – 200 с.

11. Полімерні та композиційні матеріали в ракетно-космічній техніці: Підручник / Джур Є.О., Кучма Л.Д., Манько Т.А., Ситало В.Г., Санін Ф.П., Санін А.Ф. – К.: Вища освіта, 2003. – 399с.

12. Розвиток ракетно-космічної техніки в Україні. / Санін Ф.П. , Джур Є.О., Кучма Л.Д., Хуторний В.В.. – Д.: АРТ-ПРЕС, 2002. – 401с.

13. Твердопаливні ракетні двигуни. Матеріали і технології. / Санін Ф.П., Кучма Л.Д., Джур Є.О., Санін А.Ф. – Д.: Вид-во Дніпропетровського університету, 1999. – 318с.

14. Сборочно-монтажные и ремонтно-восстановительные работы в космическом пространстве. / Александров А.П., Гречка В.Д., Кобрин В.Н., Циганков О.С. – Харьков: ХАИ, 1990. – 248с.

15. Буланов И.М., Воробей В.В. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композитных материалов: учеб. для ВУЗов. - М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 1998. – 516с.

16. Воробей В.В., Маркин В.Б. Основы технологии и проектирование корпусов ракетных двигателей. — Новосибирск: Наука, 2003. — 164 с.

17. Яскин А.В. Конструкции и отработка ракетных двигателей на твёрдом топливе: учебное пособие. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. – 200 с.

18. Солнечные батареи автоматических космических аппаратов / К.В.Безручко, В.Ф.Гайдуков, С.В.Губин и др. – Харьков: Нац. аэрокосмич. ун-т «ХАИ», 2011. – 276 с.

19. Полежаев Ю. В. и Юревич Ф. Б. Тепловая защита. Под ред. А. В. Лыкова. М., «Энергия», 1976. - 392 с.

20. Волков В.Т., Ягодников Д.А. Исследование и стендовая отработка ракетных двигателей на твердом топливе. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 296 с.

21. Технологические процессы испытаний на прочность и герметичность в производстве ракетно-космической техники: учебник для вузов / В.П. Волков, А.В. Кулик, А.Ф. Санин, В.В. Хуторный, Ю.С. Алексеев и др. /под ред. Л.Д. Кучмы. – Д.: АРТ-ПРЕСС, 2014. – 270 с.

22. Герметичність у ракетно-космічній техніці / Ф.П. Санін, Є.О. Джур, Л.Д. Кучма, В.А. Найдьонов. – Д.: Вид-во ДДУ, 1995. – 168 с.

23. Берилій — конструкційний матеріал аерокосмічної техніки / В.М. Ажажа, А.В. Бабун, К.В. Ковтун, Ф.П. Санін, А.Ф. Санін, В.В. Хуторний. — Д.: АРТ-ПРЕС, 2005. — 264 с.

24. Акишин А.И. Космическое материаловедение. –М.: НИИЯФ МГУ, 2007. – 209 с.

25. Mechanics of Composite Structural Elements. 2nd edition / H. Altenbach, J. Altenbach, W. Kissing. – Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd, 2018. – 503 ps.

26. Vasiliev V.V., Morozov E.V. Advanced Mechanics of Composite Materials and Structures. 4th edition /– Amsterdam: Elsevier, 2018. -864 ps.

27. Composite materials for aircraft structures / Alan Baker, Stuart, Dutton, and Donald Kelly-- 2nd ed. - American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2004. - 602 ps.

НА ОСНОВІ ОП МАГІСТРА «РАКЕТНІ ДВИГУНИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ»

1. Основы теории и расчета жидкостных ракетных двигателей. В 2 кн. Учеб. Для авиац. спец. вузов /А.П. Васильев, В.М. Кудрявцев, В.А. Кузнецов и др.; под ред. В.М. Кудрявцева.- 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. шк., 1993.

2. Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей /Г.Г. Гахун, В.И. Баулин, В.А. Володин и др.; Под общ. ред. Г.Г. Гахуна.- М.: Машиностроение, 1989.- 424с.: ил.

3. Добровольский, М.В. Жидкостные ракетные двигатели / М.В. Добровольский.– М.: Изд-во МГТУ, 2005.– 488 с.: ил.
4. Панкратов Б.М. Основы теплового проектирования транспортных космических систем.– М.: Машиностроение, 1988.– 304с.
5. Дорофеев А.А. Основі теорії теплових ракетних двигателів / А.А. Дорофеев.- М.: Изд-во МГТУ, 2010.–463 с.: ил.
6. Алемасов В.Е. и др. Теория ракетных двигателей / В.Е. Алемасов, А.Ф. Дрегалин, А.П. Тишин; Под ред. В.П. Глушко.– М.: Машиностроение, 1989.–464 с.:ил.
7. Гуров А.ф. и др. Конструкция и проектирование двигательных установок / А.ф. Гуров, Д.Д. Севрук, Д.Н. Сурнов.–М.: Машиностроение, 1989.–320с.:ил.
8. Козлов А.А. и др. Системы питания и управления ЖРДУ.– М.: Машиностроение, 1988.– 352с.
9. Горбенко Г.А. Розрахунок охолодження камери теплового двигуна: Навч. посіб.– Д.: РВВ, ДДУ, 2000.– 56с.
10. Беляев Н.М. Расчет пневмогидравлических систем ракет.- М.: Машиностроение, 1983. 219 с., ил.

НА ОСНОВІ ОП МАГІСТРА «КОСМІЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

1. Абибов А. Л., Бирюков Н. М., Бойцов В. В. и др. Технология самолетостроения: Учебник для авиационных вузов. /Под ред. А. Л. 2. Абибова. М.: Машиностроение, 1982.
2. Анцелович Л. А. Надежность, безопасность и живучесть самолета. М.: Машиностроение, 1985.
3. Бабушкин А. И. Методы сборки самолетных конструкций. М.: Машиностроение, 1985.
4. Балабух Л. И., Алфутов Н. А., Усюкин В. И. Основы строительной механики ракет. – М: Высш. шк., 1984.
5. Бекасов В. И., Евсеев А. С., Матвиенко А. М. и др. Системы оборудования ЛА. - М.: Машиностроение, 1986.
6. Беляков И. Т., Борисов Ю. Д. Технологические проблемы проектирования летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1978.
7. Богданов Ю. С., Михеев Р. А. Скулков Д. Д. Конструкция вертолетов. М.: Машиностроение, 1990.
8. Бойцов Б. В. Прогнозирование долговечности напряженных конструкций. Комплексное исследование шасси самолета. М.: Машиностроение, 1980.
9. Бойцов Б. В., Кишкина С. И., Кравченко Г. Н. и др. Долговечность шарнирно-болтовых соединений ЛА. -М.: Машиностроение, 1996.
10. Бойцов В. В., Ганиханов Ш. Ф., Крысин В. Н Сборка агрегатов самолета. М.: Машиностроение, 1980.
11. Братухин И. П. Проектирование и конструкция вертолетов. М.: Оборониздат, 1955.
12. Войт Е. С., Емдогур А. И., Мелик-Саркисян З. А., Алявдин И. М. М.: Машиностроение, 1991.

13. Голубев И. С., Самарин А. В. Проектирование конструкции летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1991.
14. Горев И. И. Основы производства жидкостных ракетных двигателей. – М.: Машиностроение, 1969 – 356 с.
15. Егер С. М., Лисейцев Н. К., Самойлович О. С. Основы автоматизированного проектирования самолетов. М.: Машиностроение, 1988.
16. Егер С. М., Мишин В. Ф., Лисейцев Н. К. и др. Проектирование самолетов. М.: Машиностроение, 1983.
17. Житомирский Г. И. Конструкция самолетов. М.: Машиностроение, 1991.
- Кербер Л. А. Компоновка оборудования на самолетах. М.: Машиностроение, 1972.
18. Конструкция и проектирование космических летательных аппаратов. / Н. И. Паничкин, Ю. В. Слепушкин, В. П. Шинкин, Н. А. Яцынин – М.: Машиностроение, 1986.
19. Конструкция управляемых баллистических ракет /Под ред. А. Н. Синюкова – М.: Воениздат, 1968.
20. Крысин В. Н. Слоистые клееные конструкции в самолетостроении. М.: Машиностроение, 1980.
21. Лизин В. Т., Пяткин В. А. Проектирование тонкостенных конструкций. 3-е изд. – М.: Машиностроение, 1994.
22. Линник А. К. Альбом типовых конструкций. – Днепропетровск: ДГУ, 1988.
23. Линник А. К. Конструирование корпусов жидкостных баллистических ракет. – Днепропетровск: ДГУ, 1994.
24. Линник А. К. Оптимальное проектирование подкрепленных оболочек и форм с учетом аэродинамического воздействия и особенностей технологии изготовления. – Днепропетровск: КБЮ, 1985.
25. Матвиенко А. М., Зверев И. И. Проектирование гидравлических систем летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1982.
26. Мишин В. П., Безвербный В. К. Панкратов Б. М. и др. Основы проектирования летательных аппаратов. Учебник для вузов. Под ред. В. П. Мишина. М.: Машиностроение, 1985.
27. Никитин А. Н. Технология сборки двигателей летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 1982. – 269 с.
28. Николаев Г. А., Ольшанский Н. А. Специальные методы сварки. – М.: Машиностроение, 1975. – 232 с.
29. Ніколенко Є. Ю., Ткачов Ю. В. Основи технології виробництва ракетно-космічних літальних апаратів: навч. посіб. – Дніпропетровськ: РВВДНУ, 2006. – 116 с.
30. Пенцак И. Н. Теория полета и конструкция баллистических ракет. – М.: Машиностроение, 1974.
31. Проектирование и испытания баллистических ракет /Под ред. В. И. Варфоломеева, М. И. Копытова – М.: Воениздат, 1970.
32. Проектування і конструкція ракет-носіїв /В. В. Близниченко, Є. О. Джур, Р.

Д. Краснікова та ін. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2007.

33. Современные технологии самолетостроения Шод ред. А. Г. Братухина. М.: Машиностроение, 1999.

34. Современные технологические процессы сбора планера самолета /Под ред. Ю. Л. Иванова. М.: Машиностроение, 1999.

35. Технология производства космических ракет / Е. А. Джур, С. И. Вдовин, Л. Д. Кучма и др. – Дніпропетровськ: ДГУ, 1994. – 184 с.

36. Технологія виробництва ракетно-космічних літальних апаратів: підручник /Ю. С. Алексеев, О. Є. Джур, О. В. Кулик, Л. Д. Кучма, Є. Ю. Ніколенко, В. В. Хуторний. Під ред. д-ра техн. наук Є. О. Джура. – Д: АРТ-ПРЕС, 2007. – 476 с.

37. Тищенко М. Н., Некрасов А. В., Радин А. С. Вертолеты. Выбор параметров при проектировании. М.: Машиностроение, 1988.

38. Ткачов Ю. В., Стасюк Ю. М. Проектування технологічних процесів обробки матеріалів та їх техніко-економічне обґрунтування: навч. посіб. – Дніпропетровськ: РВВДНУ, 2008. – 168 с.

39. Торнбик Э. Проектирование дозвуковых самолетов. М.: Машиностроение, 1983.

40. Цибизов Н. И., Бойцов Б. В., Чернышов А. В. Электромонтажные работы на летательных аппаратах. М.: Машиностроение, 1987.

41. Шеверов Д. Н., Проектирование беспилотных летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1978.