



«УТВЕРЖДАЮ»

**Генеральный конструктор
академик РАН**

Е.А. Микрин

№ 07 2018

ПРОГРАММА

**вступительных испытаний по направлению подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре
24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника»**

**направленность подготовки
05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство
летательных аппаратов»**

Программа вступительных испытаний сформирована в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 890 и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259).

Составитель:
д.т.н., профессор

Филин В.М.

Согласовано:

Заведующая аспирантурой

Потрываева Е.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании секции НТС «Подготовка научных кадров»

Протокол № 4/2018 от 17.07.2018

Председатель секции НТС
«Подготовка научных кадров»

Лукьяшко А.В.

Таблица переутверждения рабочей программы

Год утверждения (переутверждения)				
Председатель (заместитель председателя секции НТС) ФИО, ученая степень				
Подпись				
Номер и дата протокола заседания секции НТС	Протокол № от _____	Протокол № от _____	Протокол № от _____	Протокол № от _____

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа предназначена для проведения вступительных испытаний по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» по направленности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» для поступающих в аспирантуру РКК «Энергия» (далее - Корпорация) по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

К вступительным испытаниям допускаются лица, имеющие высшее профессиональное образование, подтвержденное дипломом специалиста или дипломом магистра.

Цель вступительных испытаний заключается в оценке знаний поступающих в области проектирования, конструкции и производства летательных аппаратов и готовности поступающего к освоению основной образовательной программы.

Собеседование проводится с целью выявления у абитуриента определенного объема научных знаний, научно-исследовательских компетенций. Поступающий должен показать, профессиональное владение теорией и практикой в определенной предметной области, продемонстрировать умение вести научную дискуссию. Перечень экзаменационных вопросов доводится до сведения поступающих путем публикации на внутрикорпоративном сайте Корпорации. Результаты испытаний оглашаются по завершению испытаний.

Критерии оценки результатов экзамена:

- Оценка «отлично» выставляется при следующих условиях:
даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией;
- Оценка «хорошо» выставляется при следующих условиях:
даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией;
ответы на вопросы даются полно, но логическая последовательность не всегда соблюдается.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях:
даны в основном правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией;
ответы на вопросы даются в основном полно при слабой логической оформленности высказывания.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется в трех случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно». Решения экзаменационной комиссии принимаются простым большинством голосов.

Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему.

Пересдача вступительных испытаний не допускается.

В основе настоящей программы лежат следующие дисциплины: основы устройства летательных аппаратов (ЛА), основы конструирования ЛА и КА, аэродинамика, прочность ЛА и КА, методы оптимального проектирования ЛА и КА, инженерные методы проектирования ЛА и КА, проектирование управления автоматических ЛА и КА, прикладная гидромеханика, технологические процессы производства ЛА и КА, технологические процессы контроля и испытаний ЛА и КА.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общее проектирование летательных аппаратов

1. Задачи, предъявляемые к ЛА и КА.
2. Этапы создания КА.
3. Содержание задач, решаемых на отдельных этапах: разработка технического задания, техническое предложение, эскизный проект, рабочий проект.
4. Разработка технического задания на проект ЛА и КА.
5. Основные характеристики ЛА и КА и их выбор.
6. Особенности различных типов ЛА и КА.
7. Алгоритм решения проектных задач. Три составляющих процесса проектирования: изобретательство, инженерный анализ, принятие решений.
8. Жизненный цикл изделий, стадии разработки и создания ЛА.
9. Виды проектной документации.
10. Нормативные документы, регламентирующие процесс разработки ЛА.
11. Роль научно-технического задела и современных информационных технологий в совершенствовании проектирования.
12. Необходимость использования системного подхода в проектировании.
13. Структурно-функциональные элементы ЛА.
14. Основные составляющие этапа проектирования: синтез, анализ и принятие решений. Особенности технологии автоматизированного проектирования. САПР.
15. Методика разработки.
16. Эскизный проект, технический проект.
17. Связи между параметрами и характеристиками ЛА, КА.
18. Что представляет собой конструктивно-компоновочная схема (ККС).
19. Возможные схемы алгоритмов определения проектных параметров.
20. Критерии оценки качества проекта.
21. Классификация масс ЛА.
22. Определение массы ЛА и ее составляющих на различных этапах проектирования.
23. Тройственность процесса компоновки: аэродинамическая, объемно-массовая и конструктивно-силовая компоновка.
24. Центровка ЛА. Связь центровки, устойчивости и управляемости.
25. Системы управления положением центра тяжести ЛА в полете.

2. Проектирование и конструкции летательных аппаратов и их агрегатов

1. Типовой состав КА и ЛА:
2. Баллистика КА и ЛА. Коэффициент безопасности. Нормы прочности для различных случаев нагружения.
3. Аэродинамические, динамические и тепловые нагрузки на ЛА. Влияние температуры на несущую способность конструкции.
4. Расчетные случаи. Изменение нагрузок на различных этапах эксплуатации ЛА.
5. Методы выбора основных конструкционных, теплозащитных и теплоизоляционных материалов.

6. Виды энергетики КА и ЛА, (СЭП).
7. Основные требования системы управления.
8. Основные требования СУБК.
9. Основные требования системы терморегулирования.
10. Системы измерений.
11. Основные требования к безопасности.
12. Экспериментальная отработка (виды и типы); виды и типы двигательных установок; радиосистема; антенно-фидерные устройства.
13. Задачи проектирования систем управления.
14. Основные понятия и показатели надежности ракетно-космической техники. Требования ЛА по безопасности полета.
15. Основные понятия о сертификации

3. Производство летательных аппаратов

1. Основные понятия технологии производства ЛА.
2. Конструкторские и технологические методы обеспечения качества.
3. Методы обеспечения взаимозаменяемости в производстве ЛА. Взаимозаменяемость и увязке размеров деталей.
4. Показатели экономической эффективности.
5. Тенденции в развитии современного производства ЛА (3D).
6. Объем, содержание и условия сборочных работ в производстве ЛА. Характеристика процессов соединений.
7. Сборка узлов из композиционных материалов.
8. Характеристика агрегатов как объектов сборки.
9. Структура агрегатов как сборочной единицы.
10. Основные задачи технологической подготовки серийного производства ЛА.

Рекомендуемая основная литература

1. Машиностроение: Энциклопедия: Разд. IV. Расчет и конструирование машин / ред., ред. К.В. Фролов. - М. : Машиностроение, 2014 - Т.IV-22 : Ракетно-космическая техника : в 2-х кн., Кн.2, Ч.1 / ред. В.П. Легостаев. - 2014. - 563 с.
2. Ефанов, Владимир Владимирович. Конструкция и расчёт систем и устройств разделения космических аппаратов: учебное пособие / В. В. Ефанов, В. В. Горовцев ; Московский авиационный институт. - М. : Издательство МАИ, 2015.
3. Актуальные вопросы проектирования космических систем и комплексов: сб. науч. трудов. Вып. 7 / Российская академия космонавтики им. К.Э.Циолковского; НПО им. С.А. Лавочкина. - [Б. м.] ; М. : Полиграф-Информ, 2009.
4. Проектирование средств выведения космических аппаратов : учебное пособие / В.К. Сердюк ; - [Б. м.]; М. : Машиностроение, 2009.
5. Технология конструкционных материалов. - 3-е изд., перераб и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009.
6. Рожков, В.Н. Контроль качества при производстве летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 2007.