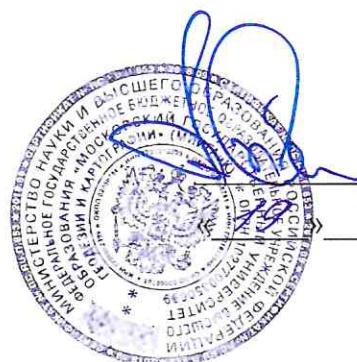


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет геодезии и картографии
(МИИГАиК)



Утверждаю:

Проректор

А.Л. Степанченко

2026 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность: **2.5.13 Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов**

МОСКВА 2026

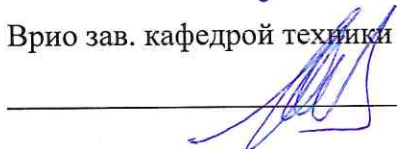
Программа вступительного испытания составлена на основании Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и магистратуры.

И.о. директора института ракетно-космической техники и технологии машиностроения



канд. техн. наук, с.н.с. И.В. Парафейников

Врио зав. кафедрой техники и технологии



канд. техн. наук С.Е. Сабо

Введение

Вступительное испытание по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 2.5.13 Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов проводится в устной форме. Экзаменационные билеты состоят из трех вопросов.

Критерии оценки знаний и умений поступающего в аспирантуру

При принятии экзамена необходимо иметь в виду следующие критерии:

- знание учебного материала предмета (учебной дисциплины);
- наличие аналитического мышления;
- владение категориальным аппаратом;
- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.

Каждый вопрос экзаменационного билета оценивается комиссией отдельно, по 100-балльной шкале. Итоговая оценка за вступительное испытание определяется как среднее арифметическое. Неудовлетворительная оценка за экзамен в целом установлена в диапазоне от 0 до 39.

Баллы	Критерии выставления оценки
90-100	Оценка ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы. Ответы должны отличаться логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов, демонстрирующих знание источников, понятийного аппарата и умения ими пользоваться при ответе.
78-89	Оценка ставится при достаточно полных и аргументированных ответах на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы. Ответы должны отличаться логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах.
65-77	Оценка ставится за в целом достаточное знание рассматриваемого вопроса, но с отдельными заметными ошибками.
52-64	Оценка ставится при неполных и слабо аргументированных ответах, демонстрирующих общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы.
40-51	Оценка ставится за самое общее представление о рассматриваемом вопросе, отвечающее лишь минимальным требованиям.
0-39	Оценка ставится при незнании и непонимании существа экзаменационных вопросов.

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

Раздел 1. Проектирование и конструирование летательных аппаратов (ЛА)

Методы проектирования и конструирования ЛА. Методы математического и программно-алгоритмического обеспечения для выбора оптимальных облика и параметров, компоновки и конструктивно-силовой схемы, агрегатов и систем ЛА. Цели и задачи конструирования ЛА. Обеспечивающие системы и их согласование с ЛА. Системы электроснабжения ЛА. Система обеспечения требуемого теплового режима ЛА. Задачи и особенности компоновки ЛА. Распределение элементов бортовых систем по несущему комплексу ЛА.

Раздел 2. Технологии изготовления и контроля

Технологии изготовления, обработки и испытаний, механического и теплового нагружения ЛА. Методы и алгоритмы обеспечения контроля и обеспечения эффективности

применения ЛА в процессе эксплуатации. Показатели качества по назначению, надежности, точности, взаимозаменяемости, технологичности, унификации и стандартизации, эргономичности, технической эстетики, патентной чистоты. Качество ЛА и его показатели. Методы исследования узлов, систем и ЛА, оценка конструктивных решений. Исследование их характеристик и оценка перспектив применения. Исследование влияния газо- и гидродинамических процессов на технические характеристики систем и конструктивное выполнение корпуса ЛА в проектируемых конструкциях. Методы и модели для принятия оптимальных решений проектно-конструкторских, технологических и эксплуатационных задач. Методики оценки экономической целесообразности создания ЛА.

Раздел 3. Технологические процессы изготовления ЛА

Технологические процессы и оборудование для изготовления деталей летательных аппаратов. Технологические процессы, специальное и специализированное оборудование для сборки, монтажа и испытаний летательных аппаратов. Технологические процессы контроля, испытаний и метрологического обеспечения при производстве летательных аппаратов, их систем и агрегатов.

Раздел 4. Эксплуатация ЛА

Способы применения ЛА, эксплуатации наземных комплексов и стартового оборудования, их утилизации и обеспечения экологической безопасности. Методы и средства для обеспечения пожаровзрывобезопасности, нейтрализации заправочно-дренажных систем, паров и проливов токсичных компонентов топлива для создания требуемых экологических условий эксплуатации ЛА, наземных комплексов и стартового оборудования.

Раздел 5. Испытания ЛА

Методы проведения летных и наземных испытаний, сертификации и контроля для обеспечения оценки летных и эксплуатационно-технических характеристик ЛА, их систем. Испытания ЛА. Расчётные случаи нагружения ЛА. Динамические нагружения ЛА. Расчетный случай нагружения спускаемого аппарата. Методы измерений для летных испытаний и целевого применения. Методы информационного сопровождения испытаний, автоматизации обработки и анализа измерений, оптимального планирования и управления проведением экспериментов.

Раздел 6. Экономика производства ЛА

Организация и экономика проектирования, конструирования и производства летательных аппаратов. Стоимостные характеристики ЛА. Жизненный цикл сложной технической системы. Оценка энергетических затрат на межорбитальные маневры.

Раздел 7. Выбор проектных параметров ЛА

Внутренняя компоновка ракеты космического назначения. Выбор проектных параметров межорбитальных ЛА. Баллистика и навигация ЛА. Компоновка межорбитальных ЛА. Двигательные установки межорбитальных ЛА. Системы обеспечения запуска жидкостного ракетного двигателя. Целевая аппаратура ЛА.

Раздел 8. Материалы и технологии ЛА

Композитные материалы в ракетно-космической технике. Аддитивные технологии и материалы. Инновационные технологии в производстве ЛА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермолаев В.И. Проектирование транспортных космических аппаратов; учебное пособие / В.И. Ермолаев; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2019.-65 с.// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/157059#1>
2. Евстафьев В.А. Конструирование космических аппаратов. Ч. 1: Учебное пособие / В.А. Евстафьев; Балт. гос. техн. ун-т.– СПб. 2018.-99 с.// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/m/book/122054#1>
3. Конструкция и проектирование изделий ракетно-космической техники. Основы проектирования ракет-носителей / В. И.; Куренков В.И., Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. акад. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Самара: Изд-во СГАУ, 2012. - 304с. URL: <http://rucont.ru/efd/230123>.
4. Введение в ракетно-космическую технику. Общие сведения: учебное пособие для студентов и аспирантов смежных специальностей Ч. 1-3 / А. П. Аверьянов, Л.Г. Азаренко, Г.Г. Вокин, Н.А. Кашеев, Л.А. Манчева, В.С. Чаплинский. - Королев МО: КИУЭС, 2011. Библиотека «ТУ им А.А. Леонова (филиал) МИИГАиК».
5. Охочинский, М.Н. Методы поиска новых технических решений в ракетно-космической технике: учебное пособие для вузов: учебное пособие / М.Н. Охочинский, С.А. Чириков. — СПб.: БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова (Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова), 2010. — 71 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64106
6. Волоцуев В.В. Введение в проектирование космических аппаратов: учеб. Пособие / В.В. Волоцуев, И.С. Ткаченко.-Самара: Изд-во Самарского университета, 2018-144с. // <http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-izdaniya/Vvedenie-v-proektirovanie-kosmicheskikh-apparatov-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-73303>
7. Основы проектирования пассивных систем ориентации и стабилизации автоматических космических аппаратов связи, навигации и геодезии: учеб. Пособие / В.А. Раевский, Н.А. Тестоедов, М.В. Лукьяненко, Е.Н. Якимов; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2016. – 414 с. //Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/147510#4>
8. Конструкция и проектирование изделий ракетно-космической техники. Основы проектирования ракет-носителей / В. И. Куренков, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. акад. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Самара: Изд-во СГАУ, 2012. - 304с. <http://rucont.ru/efd/230123>.
9. Введение в ракетно-космическую технику. Общие сведения: учебное пособие для студентов и аспирантов смежных специальностей Ч. 1-3 / А. П. Аверьянов, Л.Г. Азаренко, Г.Г. Вокин, Н.А. Кашеев, Л.А. Манчева, В.С. Чаплинский. - Королев МО: КИУЭС, 2011. Библиотека «ТУ им А.А. Леонова (филиал) МИИГАиК».
10. Охочинский, М.Н. Методы поиска новых технических решений в ракетно-космической технике: учебное пособие для вузов: учебное пособие / М.Н. Охочинский, С.А. Чириков. — СПб.: БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова (Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова), 2010. — 71 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64106

Internet-ресурсы (в т.ч. перечень мировых библиотечных ресурсов, видеоролики и видеоконференции):

1. <http://www.rsl.ru/> (Российская государственная библиотека);
2. <http://www.gpntb.ru/> (Государственная публичная научно-техническая библиотека России);
3. <http://lib.mgsu.ru/> (Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «МГСУ»);
4. <http://www.gost.ru/> (Федеральное агентство по техническому регулированию и

метрологии (Росстандарт));

5. <http://www.extech.ru/> (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт — Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы" (ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ));

6. <http://www.rfbr.ru/> (Российский фонд фундаментальных исследований);

7. <http://dic.academic.ru> (Словари и энциклопедии);

8. <http://elibrary.ru> (Научная электронная библиотека);

9. <http://www.library.ru> (Виртуальная справочная служба);

10. <http://www.nlr.ru> (Российская национальная библиотека);

11. <http://www.ribk.net> (Российский информационно-библиотечный консорциум).

12. <https://e.lanbook.com/> (Электронная библиотека Лань).