

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

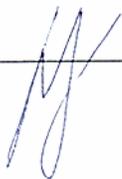
Факультет авиационных двигателей энергетики и транспорта

ПРИНЯТО

На заседании Ученого совета

ФАДЭТ

Протокол от « 26 » 02 20 24 г. № 8

Декан  / Д.А.Ахмедзянов



УТВЕРЖДЕНО

Проректор по образовательной
деятельности

 / И.А. Макаренко

М.п.

«11» марта 2024 г.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

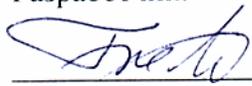
НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

Отрасль науки:

«Технические науки»

Разработчик:



/д.т.н., проф. проф каф АТиТ Бакиров Ф.Г.

(подпись)

(ученая степень, ученое звание, должность, фамилия и.о.)

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине по научной специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов утверждена на заседании кафедры Авиационной теплотехники и теплоэнергетики. (Протокол от « 27 » 01 20 24 г. № 5).

0. Общие положения

1.1. Область науки¹:

2. Технические науки

Группа научных специальностей:

2.5. Машиностроение

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

Технические науки

Шифр научной специальности:

2.5.15 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

1.2. Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине (далее «специальная дисциплина») по научной специальности 2.5.15 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов разработана в соответствии с:

Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

Приказом Минобрнауки России от 28.03.2014 № 247 «Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»;

Приказом Минобрнауки России от 05.08.2021 № 712 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в сфере высшего образования и науки и признании утратившими силу приказов Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2013 г. N 296 и от 22 июня 2015 г. N 607»;

Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 февраля 2021 г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093»;

Паспортом научной специальности 2.5.15 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

Уставом УУНиТ;

Приказом УУНиТ от 07.03.2023 г. № 0527 «О Порядке прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов».

1.3. Программа кандидатского экзамена регламентирует цель, задачи, содержание, организацию кандидатского экзамена, порядок работы экзаменационной комиссии, порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата технических наук, и включает перечень вопросов, выносимых на кандидатский экзамен, рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену, в том числе, перечень литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к кандидатскому экзамену.

1.4. Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата технических наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

2. Цель проведения кандидатского экзамена

¹ См. Паспорт научной специальности на сайте ВАК

Целью проведения кандидатского экзамена по специальной дисциплине является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по научной специальности 2.5.15 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов и отрасли науки технические науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация:

- проверка сформированности умений в области применения научных основ в области теории и практики проектирования и создания тепловых двигателей и энергоустановок летательных аппаратов, а также наземных энергоустановок на их основе, использования междисциплинарных установок и общенаучных понятий в решении комплексных задач теории и практики в конкретно научной исследовательской деятельности;
- владение основными понятиями и категориями в данной научной области, владения методами математического моделирования, применения численных методов и комплексов соответствующих прикладных программ на уровне, позволяющем получать качественные результаты при решении теоретических и прикладных задач в области дисциплин, связанных с расчетом, проектированием и созданием тепловых двигателей и энергоустановок летательных аппаратов, а также наземных энергоустановок на их основе;
- получение практических навыков аргументации в обосновании научного статуса и актуальности конкретной исследовательской задачи, в работе с внеэмпирическими методами оценки выдвигаемых проблем и гипотез.

Сдача кандидатских экзаменов обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

3. Задачи, решаемые в ходе сдачи кандидатского экзамена

В ходе сдачи кандидатского экзамена необходимо оценить:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области .

4. Структура и содержание кандидатского экзамена

4.1. Кандидатский экзамен по специальной дисциплине по научной специальности 2.5.15 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов проводится в письменной форме по билетам (Приложение № 1). Экзаменационный билет включает в себя три теоретических вопроса и практическое задание по теме диссертационного исследования.

Экзамен проводится в письменной форме. Продолжительность подготовки письменного ответа на вопросы экзамена 3 астрономических часа. Далее члены комиссии проверяют письменные ответы экзаменуемого и при необходимости могут задать дополнительные вопросы в устной форме. Продолжительность устного ответа на эти дополнительные вопросы – до 20 минут.

4.2. Комиссия по приему кандидатского экзамена по специальной дисциплине правомочна принимать кандидатский экзамен по специальной дисциплине, если в ее заседании участвуют не менее 3 специалистов, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук по научной специальности, соответствующей специальной дисциплине, в том числе 1 доктор наук.

Решение, принятое комиссией, оформляется протоколом по установленной Университетом форме.

4.3. Университет вправе применять дистанционные образовательные технологии при проведении кандидатского экзамена. Особенности проведения кандидатских экзаменов с применением дистанционных образовательных технологий определяются локальным нормативным актом Университета.

При проведении кандидатского экзамена с применением дистанционных образовательных технологий Университет обеспечивает идентификацию личности аспирантов/прикрепленных лиц и контроль соблюдения требований, установленных локальным нормативным актом.

5. Перечень тем, вынесенных на кандидатский экзамен

Тема 1. Методы проектирования и организация АД и ЭУ.

Тема 2. Технологии производства АД и ЭУ.

Тема 3. Технологии испытания АД и ЭУ.

Тема 4. Компьютерные технологии и системы, программные продукты, обеспечивающие проектирование и производство сложных технических объектов.

6. Перечень документов и материалов, которыми разрешается пользоваться на кандидатском экзамене

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине по научной специальности 2.5.15 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Во время проведения кандидатского экзамена аспирантам/прикрепленным лицам, привлекаемым к его проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

7. Перечень вопросов для проведения кандидатского экзамена:

1. История развития методов проектирования и производства АД и ЭУ.
2. Многокритериальные задачи проектирования авиационных двигателей.
3. Технологии монокристаллического литья лопаток.
4. Аддитивные технологии производства деталей.
5. Механическая обработка деталей на станках с ЧПУ.
6. Этапы проектирования ЭУ.
7. Требования, предъявляемые к производству авиационных двигателей.
8. Структура конструкторского бюро.
9. Технология IDEF1.
10. Структура производственного цеха.
11. Приемочно-сдаточные испытания АД и ЭУ.
12. Этапы жизненного цикла сложного технического объекта.
13. Задачи службы Заказчика.
14. Технология IDEF0.
15. Организация пуско-наладочных работ.
16. Виды испытаний авиационных двигателей.
17. Задачи логистического обеспечения ЖЦ АД и ЭУ.
18. Виды компьютерных систем, обеспечивающих проектирование и производство сложных технических объектов.
19. Основные уравнения, решаемые при численном термогазодинамическом моделировании.
20. Решение уравнений ГГД при численном моделировании.
21. Основные современные модели турбулентности (RANS, LES, DES, DNS).
22. RANS модели турбулентности, основные гипотезы (, , SA, SST).
23. История разработки ANSYS.
24. Методика работы в ANSYS (этапы проведения исследования).
25. Методика работы в ANSYS (этап создания 3D модели).
26. Методика работы в ANSYS (этап построения сетки).
27. Методика работы в ANSYS (этап назначения граничных условий).

28. Методика работы в ANSYS (этап проведения расчёта).
29. Методика работы в ANSYS (этап обработки результатов расчёта).
30. Особенности работы в Design Modeler.
31. Особенности работы в ANSYS Meshing. Основные типы конечных объёмов и их характеристика.
32. Особенности работы в ANSYS Meshing. Сравнение достоинств и недостатков основных типов конечных объёмов.
33. Особенности работы в ANSYS Meshing. Основные методы оценки качества построенной сетки.
34. Особенности работы в ANSYS Meshing. Подготовка к решению в пограничном слое.
35. Особенности работы в CFX-Pre.
36. ANSYS CFX-Pre, основные типы граничных условий, пары вход/выход.
37. ANSYS CFX-Pre, задание модели турбулентности. Особенности моделей , , SST и требования к сеточной модели.
38. Особенности работы в CFX-Solver.
39. Особенности работы в CFX-Post.

8. Порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук

8.1. Оценка уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук определяется экзаменационными комиссиями по пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

8.2. При оценке знаний и уровня подготовки соискателя ученой степени кандидата наук, определяется:

- уровень освоения материала, предусмотренного программой кандидатского экзамена;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

8.3. Общими критериями, определяющими оценку уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук, являются:

- для оценки «отлично»: наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы;
- для оценки «хорошо»: наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;
- для оценки «удовлетворительно»: наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике;
- для оценки «неудовлетворительно»: наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

9. Методические указания по подготовке к сдаче кандидатского экзамена

При подготовке к кандидатскому экзамену рекомендуется:

Внимательно прочесть источники в списке рекомендуемой литературы и проанализировать информацию.

Сделать выписки (конспект) необходимой информации в соответствии с темами и экзаменационными вопросами.

Систематизировать и классифицировать полученные данные по тематическим разделам и экзаменационным вопросам.

Составить рабочие записи – ключевые опорные пункты в соответствии с логикой ответа на экзаменационные вопросы.

Подобрать необходимую иллюстративную информацию по содержанию ответа на экзаменационные вопросы.

В ходе подготовки к выполнению практического задания обучающийся анализирует результаты диссертационного исследования.

10. Перечень рекомендуемой литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

ФАКУЛЬТЕТ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, ЭНЕРГЕТИКИ И ТРАНСПОРТА

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине по научной специальности
2.5.15 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. История развития методов проектирования и производства АД и ЭУ.
- 2.. Этапы жизненного цикла сложного технического объекта.
3. Методика работы в ANSYS (этап проведения расчёта).
4. Продемонстрировать материалы по одному из разделов диссертационного исследования.