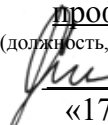


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
проф. д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)
 Л.А. Северов
«17» июня 2021 г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ


Код направления	24.06.01
Наименование направления/ специальности	Авиационная и ракетно-космическая техника
Наименование направленности	Системный анализ, управление и обработка информации (в авиационной и ракетно-космической технике)
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

ДОЦ, К.Т.Н.,ДОЦ.
должность, уч. степень, звание




15.06.2021 г.

А.И. Панферов
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13
«15» июня 2021 г, протокол № 11

И.о. начальника отдела аспирантуры и доктрантуры

должность, уч. степень, звание



15.06.2021 г.

Е.В. Соколова
инициалы, фамилия

1 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА аспирантов по направлению подготовки «24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» направленности «Системный анализ, управление и обработка информации (в авиационной и ракетно-космической технике)», является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

1.2. Задачами ГИА являются:

1.2.1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных ФГОС ВО и ОП ГУАП, включающих в себя (компетенции, помеченные «*» выделены для контроля на ГЭ):

*УК-1 «способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях»;

*УК-2 «способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки»;

*УК-3 «готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач»;

*УК-4 «готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках»;

*УК-5 «способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности»;

*УК-6 «способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития»;

Знать:

- современные научные достижения в выбранной области деятельности, проблематику исследовательских и практических задач по направлению подготовки;
- генезис развития научного мировоззрения по выбранному направлению;
- современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- этические нормы в профессиональной деятельности;
- задачи собственного профессионального и личностного развития.

уметь –

- критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать на их основании новые идеи;
- проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные;
- решать научные и научно-образовательные задачи;
- использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
- решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений, формулирования новых идей;
- проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных;
- решения научных и научно-образовательных задачи
- использования современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- следования этическим нормам в профессиональной деятельности;
- решения задач собственного профессионального и личностного развития;
- решения научных и образовательных задач

иметь опыт деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники.

*ОПК-1 «владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники»;

*ОПК-2 «владение культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий»;

*ОПК-3 «способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав»;

*ОПК-4 «готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования»;

знать –

- методологию теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники;

- алгоритмы научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий и стандарты оформления;

- новые методы исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав;

- методики преподавания по основным образовательным программам высшего образования.

уметь

- применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники;

- реализовывать алгоритмы научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий и стандарты оформления;

- применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав;

- применять методики преподавания по основным образовательным программам высшего образования.

владеть навыками –

- теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники;

- культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

- разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав;

- преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

иметь опыт деятельности на предприятиях или в учреждениях отраслей, связанных с авиационной и ракетно-космической техникой.

*ПК-1 «способность планирования и проведения эксперимента по исследованиям новых принципов получения информации в геоинформационном и космическом пространстве,

разработки технологий производства и применения новых элементов авиационных и ракетно-космических систем»;

*ПК-2 «способность проведения теоретических и экспериментальных исследований по формированию облика, проектированию конструкций, двигательных установок, узлов, агрегатов и систем новых и совершенствования существующих летательных аппаратов (ЛА), включая ракетно-космические системы, атмосферные пилотируемые и беспилотные ЛА»;

*ПК-3 «способность принятия обоснованных системотехнических, проектно-конструкторских и технологических решений для выбора состава, оптимальных параметров и организации процессов жизненного цикла ЛА, а также связи этих процессов со свойствами изделий, технико-экономическими и организационными характеристиками их производства»;

*ПК-4 «способность формирования технических заданий на проектирование и способность проектирования авиационной и ракетно - космической техники, систем навигации и управления на основе данных проведенных экспериментов и с использованием современных технологий»;

*ПК-5 «способность постановки производственно - технологических задач и организации производства ЛА, ракетно-космических систем, управляющих и информационных комплексов и их эксплуатации»;

*ПК-6 «способность к организации и осуществлению педагогической деятельности, включая руководство научно - исследовательской деятельностью студентов, разработку учебных курсов и учебно - методических комплексов»;

знать

- алгоритмы формирования технических заданий на проектирование и проектирования авиационной и ракетно - космической техники, систем навигации и управления на основе данных проведенных экспериментов и с использованием современных технологий

- системотехнические, проектно-конструкторские и технологические решения для выбора состава, оптимальных параметров и организации процессов жизненного цикла ЛА;

- связи процессов жизненного цикла ЛА со свойствами изделий, технико-экономическими и организационными характеристиками их производства;

- производственно - технологически задачи и организацию, производства ЛА, ракетно-космических систем, управляющих и информационных комплексов, а также процессы их эксплуатации;

- методики педагогической деятельности, включая руководство научно - исследовательской деятельностью студентов, разработки учебных курсов и учебно - методических комплексов ;

уметь

- формулировать технические задания на проектирование и проектировать авиационную и ракетно - космическую технику, системы навигации и управления на основе данных проведенных экспериментов и с использованием современных технологий

- формировать системотехнические, проектно-конструкторские и технологические решения для выбора состава, оптимальных параметров и способов организации процессов жизненного цикла ЛА;

- учитывать при проектировании связи процессов жизненного цикла ЛА со свойствами изделий, технико-экономическими и организационными характеристиками их производства;

- формализовывать производственно - технологические задачи, задачи организации, производства ЛА, ракетно-космических систем, управляющих и информационных комплексов;

- осуществлять процессы эксплуатации авиационных и космических систем;

- применять методики преподавания и воспитания в педагогической деятельности, включая руководство научно - исследовательской деятельностью студентов, разработки учебных курсов и учебно - методических комплексов

владеть навыками

- формирования технических заданий на проектирование и проектирования авиационной и ракетно - космической техники, систем навигации и управления на основе данных проведенных экспериментов и с использованием современных технологий

- принятия системотехнических, проектно-конструкторских и технологических решений для оптимизации процессов жизненного цикла ЛА;

- выявления связей процессов жизненного цикла ЛА со свойствами изделий, технико-экономическими и организационными характеристиками их производства;

- решения производственно - технологических задач, организации производства ЛА, ракетно-космических систем, управляющих и информационных комплексов, организации процессов их эксплуатации;

- педагогической деятельности, включая руководство научно - исследовательской деятельностью студентов, разработки учебных курсов и учебно - методических комплексов

иметь опыт деятельности на предприятиях или в учреждениях отраслей, связанных с авиационной и ракетно-космической техникой.

1.2.2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и о квалификации.

2 ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

- государственного экзамена (ГЭ);
- представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (далее – диссертации) (далее – научный доклад).

3 ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем и продолжительность ГИА указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Объем и продолжительность ГИА

№ семестра	Трудоёмкость ГИА (ЗЕ)	Продолжительность в неделях
8	9	6

4 ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Форма проведения ГЭ – (устная, письменная, с применением средств электронного обучения).

4.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень компетенций, уровень освоения которых оценивается на ГЭ

УК-1 «способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях»
Организация диссертационных исследований
История и философия науки
Библиографический и патентный поиск
Анализ, синтез и структурное моделирование авиационных и космических систем
Моделирование технологических процессов производства и эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники
УК-2 «способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки»
История и философия науки
Организация диссертационных исследований
Инструменты управления инновационной деятельностью
Математические методы оптимизации в научном исследовании
Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
Анализ, синтез и структурное моделирование авиационных и космических систем

систем
УК-3 «готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач»
Иностранный язык
Инструменты управления инновационной деятельностью
УК-4 «готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках»
Иностранный язык
Инструменты управления инновационной деятельностью
УК-5 «способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности»
История и философия науки
Педагогика высшего образования
Библиографический и патентный поиск
УК-6 «способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития»
История и философия науки
Педагогика высшего образования
ОПК-1 «владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники»
История и философия науки
Организация диссертационных исследований
Математические методы оптимизации в научном исследовании
Анализ, синтез и структурное моделирование авиационных и космических систем
Моделирование технологических процессов производства и эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники
ОПК-2 «владение культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий»
Организация диссертационных исследований
Педагогика высшего образования
Иностранный язык
Библиографический и патентный поиск
ОПК-3 «способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав»
История и философия науки
Организация диссертационных исследований
Инструменты управления инновационной деятельностью
Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
Библиографический и патентный поиск
Анализ, синтез и структурное моделирование авиационных и космических систем
ОПК-4 «готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования»
Иностранный язык
Педагогика высшего образования
ПК-1 «способность планирования и проведения эксперимента по

исследованиям новых принципов получения информации в геоинформационном и космическом пространстве, разработки технологий производства и применения новых элементов авиационных и ракетно-космических систем»
Организация диссертационных исследований
Инструменты управления инновационной деятельностью
Библиографический и патентный поиск
Анализ, синтез и структурное моделирование авиационных и космических систем
ПК-2 «способность проведения теоретических и экспериментальных исследований по формированию облика, проектированию конструкций, двигательных установок, узлов, агрегатов и систем новых и совершенствования существующих летательных аппаратов (ЛА), включая ракетно-космические системы, атмосферные пилотируемые и беспилотные ЛА»
Организация диссертационных исследований
Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
ПК-3 «способность принятия обоснованных системотехнических, проектно-конструкторских и технологических решений для выбора состава, оптимальных параметров и организации процессов жизненного цикла ЛА, а также связи этих процессов со свойствами изделий, технико-экономическими и организационными характеристиками их производства»
Математические методы оптимизации в научном исследовании
Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
Библиографический и патентный поиск
Анализ, синтез и структурное моделирование авиационных и космических систем
ПК-4 «способность формирования технических заданий на проектирование и способность проектирования авиационной и ракетно - космической техники, систем навигации и управления на основе данных проведенных экспериментов и с использованием современных технологий»
Инструменты управления инновационной деятельностью
Анализ, синтез и структурное моделирование авиационных и космических систем
ПК-5 «способность постановки производственно - технологических задач и организации производства ЛА, ракетно-космических систем, управляющих и информационных комплексов и их эксплуатации»
Инструменты управления инновационной деятельностью
ПК-6 «способность к организации и осуществлению педагогической деятельности, включая руководство научно - исследовательской деятельностью студентов, разработку учебных курсов и учебно - методических комплексов»
Педагогика высшего образования

4.3. Методические рекомендации аспирантам по подготовке к ГЭ.

4.4. Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к ГЭ приводится в разделе 7 программы ГИА.

4.5. Перечень вопросов для ГЭ приводится в таблицах 9–11 раздела 10 программы ГИА.

4.6. Методические указания по процедуре проведения ГЭ по направлению, определяемые кафедрой (или ссылка на отдельный документ при наличии).

5 ТРЕБОВАНИЯ К НАУЧНОМУ ДОКЛАДУ, ПОРЯДКУ ЕГО ПОДГОТОВКИ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

5.1. Требования к научному докладу об основных результатах подготовленной диссертации, порядку его подготовки и представления установлены в РДО ГУАП. СМК 2.83 «Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогический кадров в аспирантуре».

5.2. Требования к структуре и оформлению иллюстративно-графического материала (презентация, плакаты, чертежи) научного доклада:

- Компьютерная презентация;
- Плакаты;
- Чертежи и схемы (оформляются в соответствии с действующими стандартами ЕСКД).

5.3. Методические указания по написанию научного доклада или ссылка на отдельный документ (при наличии):

Формулировка темы должна отвечать общим требованиям:

- учитывать направленность (профиль) подготовки;
- иметь предельную краткость (не более 6-7 слов, без придаточных предложений, причастных и деепричастных оборотов, вводных слов);
- быть проблемной;
- быть понятной и благозвучной.

Формулировка темы должна давать явное представление об объекте и предмете исследования.

Введение – структурный элемент НКР в нем указываются:

- актуальность темы (степень научной проработки);
- объект и предмет работы;
- цель и задачи работы;
- теоретические основы, метод или методология проведения исследования, технические средства;
- теоретическая и практическая значимость работы;
- научная новизна и апробация работы;
- характеристика структуры работы.

Первый раздел – обзорно – теоретический.

Второй раздел – аналитический.

Третий раздел- практическая реализация предлагаемого решения.

Заключение содержит:

- утверждение о достижении цели исследования;
- краткий обзор проделанной работы;
- описание новизны осуществленных исследований (или специфики разработки);
- установление практической значимости проделанной работы.

Приложения:

- краткое (событийное) описание научно – исследовательской деятельности обучающегося в процессе практики с краткой обобщенной характеристикой проделанной работы (выводом);

- таблицы, рисунки, чертежи, графики;
- протоколы испытаний;
- дополнительные расчеты;
- скриншоты компьютерных программ

6 ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам ГИА осуществляется в соответствии с требованиями РДО ГУАП. СМК 2.83 «Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно–педагогический кадров в аспирантуре».

7 ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Основная и дополнительная литература

Перечень основной литературы, необходимой при подготовке к ГИА, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	А.И. Панферов, А.В. Лопарев. Компьютерный анализ и синтез систем ориентации, стабилизации и навигации. Учебное пособие. - СПб.: ГУАП, 2008. - 82 с. <i>guap.ru/guap/kaf12/1-4.doc</i>	100
004(075) П16	А. И. Панферов, А. В. Лопарев, В. К. Пономарев. Применение Mathcad в инженерных расчетах: Учеб. пособие /СПбГУАП. СПб., 2004. 88 с.: ил. <i>ict.edu.ru/ft/005590/panferov.pdf</i>	100
	Л.А. Мироновский, К. Ю. Петрова. ВВЕДЕНИЕ В МАТЛАВ. Учеб. пособие /СПбГУАП. СПб., 2005. 122 с.: ил. <i>guap.ru/guap/kaf44/trud/mironovsky_petrova_matlab.pdf</i>	100
	Г.М. Быкова, А.И. Панферов. Основы автоматизации проектирования систем ориентации, навигации и стабилизации. Учебное пособие, Ленинград, 1982	100
629.7(ГААП) П56	Исследование линейных систем ориентации, навигации и стабилизации с помощью ПЭВМ [Текст] : учебное пособие / В. К. Пономарев, А. И. Панферов, Л. И. Белова ; С.-Петербург. гос. акад. аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГААП,	52 Экз.

	1993 - 51 с. : схем. - Библиогр. : с. 51 (5 назв.). - ISBN 5-230-10297-7 : Б. ц. Список литературы содержит названия на русском и английском языках.	
--	---	--

Перечень дополнительной литературы, необходимой при подготовке к ГИА, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.5(СПГААП) М64	Моделирование динамических систем [Текст] : учебное пособие / Л. А.Мироновский ; С.-Петерб. гос. акад. аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГААП, 1992. - 92 с.	70

8 РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА, представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА

URL адрес	Наименование
http://exponenta.ru/	Экспонента. Центр инженерных технологий и моделирования
https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/matlab/getstart.pdf	Инструктивные материалы Центра инженерных технологий и моделирования.

9 МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Перечень материально–технической базы, необходимой для проведения ГИА, представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Материально–техническая база

№ п/п	Наименование	Номер аудитории (при необходимости)

1	Мультимедийная аудитория, оборудованная крупноформатным цветным телевизором, компьютером, оснащенный стандартным программным обеспечением, мультимедийным проектором, экраном.	13-04
2	Средства развешивания плакатов и чертежей	13-04

10 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Фонд оценочных средств для проведения ГЭ.

10.1.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Состав фонда оценочных средств для проведения ГЭ

Форма проведения ГЭ	Перечень оценочных средств
Письменная	Список вопросов к экзамену Задачи
Устная	Список вопросов к экзамену Задачи
С применением средств электронного обучения	Тесты (при использовании LMS указать ссылку на ресурс)

10.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ приведен в таблице 2 раздела 4 программы ГИА.

10.1.3. Описание показателей и критериев для оценки компетенций, а также шкал оценивания для ГЭ.

Описание показателей для оценки компетенций для ГЭ:

- способность последовательно, четко и логично излагать материал образовательной программы;
- умение справляться с поставленными задачами;
- умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы ГЭ с использованием материала научно–методической и научной литературы;
- степень обоснованности принятых решений при выполнении практических задач.

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знания, умения, владение навыками и/или опытом деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по соответствующей ОП.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у аспирантов компетенций при проведении ГЭ в устной и письменной формах применяется 4–балльная шкала, а при проведении ГЭ с применением средств электронного обучения применяется 100–балльная шкала (таблица 8).

Таблица 8 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100–балльная шкала	4–балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично»	– аспирант глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП); – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения к практической сфере деятельности; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо»	– аспирант твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно»	– аспирант усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении полученных знаний; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно»	– аспирант не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.1.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

Список вопросов и/или задач для проведения ГЭ в письменной/устной форме, представлены в таблицах 9 – 10. Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения, представлены в таблице 11.

Таблица 9 – Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Перечень компетенций
Письменная форма экзамена.		
1	Философская концепция развития и современная наука.	УК-1
2	Структура теоретического уровня исследования. Логика построения развитых теорий в классической науке.	УК-2 УК-3
3	Концепция постиндустриального (информационного) общества и развитие науки.	УК-4 УК-5
4	Универсальный эволюционизм – основа современной научной картины мира	УК-6
5	Анализ форм и последствий отказов (FMEA-методология).	
6	Развертывание функции качества (QFD-методология)	
7	Понятия о структурном моделировании и системном подходе	
8	Выделение системы из среды, определение системы.	
9	Закономерности функционирования и развития систем. Управляемость, достижимость, устойчивость.	
10	Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные.	
11	Классификация систем. Целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы	
12	Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.	
13	Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлера.	ОПК-1 ОПК-2
14	Поле экстремалей. Достаточное условие Якоби. Достаточные условия Лежандра.	ОПК-3 ОПК-4
15	Вариационные задачи с подвижными границами.	
16	Разрывные задачи. Односторонние вариации.	
17	Конечно-разностный метод Эйлера.	
18	Метод Рунге.	
19	Метод Канторовича.	
20	Операции факторизации и сепарации выражений	
21	Аналитическое решение нелинейных уравнений и систем уравнений. Аналитическое решение систем дифференциальных уравнений	
22	Динамические системы и методы их математического описания	
23	Типы динамических систем (передаточные функции, уравнения в пространстве состояний)	

24	Переход от одной формы математического описания динамических систем к другой. Привести примеры	
25	Случайные процессы и стохастические системы	
26	Методы анализа качества систем управления аэрокосмическими системами	
27	Задачи фильтрация, сглаживания и прогнозирования в аэрокосмических системах.	
28	Параметрический синтез. Косвенные методы оценки качества.	
29	Методы оптимального управления. Принятие решений в условиях неопределенности.	
30	Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия	
31	Модели и методы принятия решений при нечеткой информации.	
32	Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры.	
33	Канонические формы линейных систем. Изменение базиса в пространстве состояний.	
34	Фильтр Льюенбергера. Выбор коэффициентов передачи в фильтре Льюенбергера.	
35	Синтез оптимальных систем управления аэрокосмическими системами, моделирование оптимальных систем.	
36	Задачи оптимизации систем управления.	
37	Типы динамических систем: системы с сосредоточенными параметрами, с распределенными параметрами, дискретные системы, методы их математического описания	
38	Аналитическое решение нелинейных уравнений и систем уравнений	
39	Аналитическое решение систем дифференциальных уравнений	
40	Взаимосвязь векторно-матричной формы описания объекта с его передаточной функцией.	
41	Решение нелинейных дифференциальных уравнений и систем нелинейных дифференциальных уравнений. Графическое представление результатов решения	
42	Характеристики случайных процессов. Гауссовские случайные процессы и область их использования.	
43	Векторные случайные процессы. Вычисление вектора математического ожидания и матрицы ковариаций для нестационарных систем	
44	Фильтр Калмана и особенности его моделирования	
45	Передаточные функции, Z-преобразования, описание систем в пространстве состояний. Метод переменных состояний	
46	Операторы и примеры их использования. Контроль и управление точностью вычислений. Встроенные функции и примеры их использования	
47	Дискретное преобразование Фурье для анализа систем управления. Быстрое преобразование Фурье и примеры его использования. Статистические функции	

48	Вычисление производных, интегралов, пределов, сумм и разложение в ряды и т.д. Декларирование новых определений	
49	Общие сведения о моделировании технических объектов и систем. Требования, предъявляемые к математическим моделям. Формы представления математических моделей	
50	Моделирование авиационных систем. Преобразования моделей авиационных систем.	ПК-1 ПК-2
51	Моделирование авиационных транспортных систем.	ПК-3
52	Моделирование систем на платформе самолетов.	ПК-4
53	Моделирование систем на платформе вертолетов и конвертопланов.	ПК-5 ПК-6
54	Моделирование систем на платформе экранопланов.	
55	Моделирование баллистических систем.	
56	Моделирование систем выведения.	
57	Моделирование спутниковых систем на платформе космических аппаратов одноразового применения.	
58	Моделирование многоразовых космических систем.	
59	Турбулентность атмосферы и ее моделирование и исследование влияние на движение различных ЛА.	
60	Навигационные комплексы и их моделирование.	
61	Ошибки измерения параметров ориентации и навигации.	
62	Постановка и решение задач формирования вычислительных моделей движения ЛА	
63	Формирование оптимальных по заданному критерию траекторий	
64	Методы автоматизации проектирования приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации.	
65	Основные сведения о программах Derive, Maple, Mathcad, MATLAB, SIMULINK, COMSOL и LABVIEW. Их назначение и особенности	
66	Основные сведения о программах Derive, Maple, Mathcad, MATLAB, SIMULINK, COMSOL и LABVIEW. Их назначение и особенности	
67	Методы ввода информации и редактирование выражений, Mathcad и MATLAB. Построение математических выражений	
68	Основные сведения о программах Derive, Maple, Mathcad, Matlab, Последние тенденции их развития.	
69	Основные сведения о программах, их установка и загрузка. Методы ввода информации и редактирование выражений	
70	Построение математических выражений. Вычисление производных, интегралов, пределов, сумм и разложение в ряды и т.д. Декларирование новых определений	
71	Требования к системе и установка Mathcad. Окно Mathcad и принципы работы программы. Графика в программе Mathcad, примеры построения двумерных и трехмерных графиков в разных системах координат	
72	Вычисление производных, интегралов, пределов, сумм и разложение в ряды и т.д. Декларирование новых определений	
73	Интерполяция, регрессия и использование Mathcad для обработки результатов лабораторных исследований	
74	Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений с помощью Mathcad. Нахождение корней	

	полинома. Анализ и управление точностью вычислений	
75	Символьный знак равенства и меню Символика. Символьные прямые и обратные преобразования Фурье и Лапласа. Z-преобразование.	
76	Инженерные расчеты в MATLAB и SIMULINK.	
77	Построение графиков. Матричные операции и работа с полиномами Собственные числа и векторы, символьные вычисления в MATLAB	
78	Моделирование линейных систем в MATLAB. Способы описания линейных систем. Моделирование линейных систем.	
79	Пример моделирования в SIMULINK Моделирование динамических систем	
80	Канонические формы линейных систем Изменение базиса в пространстве состояний	
81	Моделирование в SIMULINK. Редактор дифференциальных уравнений DEE. Маскирование подсистем в SIMULINK	
82	Преобразования моделей динамических систем. Примеры преобразований	

Таблица 10 – Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

№ п/п	Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Перечень компетенций
	Не предусмотрено	

Таблица 11 – Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения

№ п/п	Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения	Перечень компетенций
	Не предусмотрено	

10.2. Фонд оценочных средств для оценки научного доклада

10.2.1. Описание показателей, критериев и шкалы для оценки компетенций научного доклада.

Описание показателей для оценки компетенций научного доклада и его представления:

- актуальность темы исследования;
- анализ степени её разработанности;
- научная обоснованность предложений и выводов;
- использование производственной информации и методов решения инженерно–технических, организационно–управленческих, научно–исследовательских и экономических задач;

- теоретическая и практическая значимость полученных результатов диссертации;
- полнота и всестороннее раскрытие темы диссертации;
- соответствие результатов работы и/или исследования, поставленным цели и задачам в диссертации;
- соответствие установленным требованиям при оформлении научного доклада;
- умение четко и ясно доложить содержание научного доклада;
- умение научно обосновать и отстаивать принятые решения;
- умение отвечать на поставленные вопросы;
- знание передового отечественного и зарубежного опыта;
- уровень самостоятельности выполнения работы и обоснованность объема заимствования;
- другое (уровень экономического обоснования, знание законодательных и нормативных документов, методических материалов по вопросам, касающимся конкретного направления).

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знания, умения, владение навыками и/или опытом деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по соответствующей ОП ВО.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у аспирантов компетенций применяется 4–балльная шкала, представленная в таблице 12.

Таблица 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4–балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ОП ВО, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, аспирант свободно привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – аспирант умело обосновывает и аргументирует выбор темы диссертации и выдвигаемые им идеи; – аспирант грамотно и логично обосновывает выбор используемых методов исследования и анализа проблемной области; – аспирант грамотно аргументирует и доказывает практическую значимость и научную новизну диссертации; – аспирант аргументировано делает выводы; – прослеживается четкая корреляционная зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами диссертации; – аспирант свободно владеет системой специализированных

	<ul style="list-style-type: none"> понятий; – содержание научного доклада, иллюстративно–графического материала (при наличии) аспиранта полностью соответствует содержанию диссертации; – аспирант соблюдает требования к оформлению научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии); – аспирант четко выделяет основные результаты своей практической деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – аспирант строго придерживается регламента выступления; – аспирант ясно и аргументировано излагает материалы научного доклада; – присутствует четкость в ответах аспиранта на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы; – аспирант точно и грамотно использует профессиональную терминологию при представлении научного доклада; – содержание научного доклада соответствует установленному уровню оригинальности.
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант всесторонне усвоил учебный материал ОП, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, аспирант привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – аспирант грамотно обосновывает выбор темы диссертации и выдвигаемые им идеи; – аспирант грамотно обосновывает выбор используемых методов исследования и анализа проблемной области; – аспирант грамотно аргументирует и доказывает практическую значимость и научную новизну диссертации; – аспирант обоснованно делает выводы; – прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами научно–квалификационной работы; – аспирант владеет системой специализированных понятий; – содержание научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) аспиранта соответствует содержанию диссертации; – аспирант соблюдает требования к оформлению научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии); – аспирант выделяет основные результаты своей практической деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – аспирант придерживается регламента выступления; – аспирант ясно излагает материалы научного доклада; – присутствует логика в ответах аспиранта на поставленные членами ГЭК вопросы; – аспирант грамотно использует профессиональную терминологию при представлении научного доклада;

	– содержание научного доклада соответствует установленному уровню оригинальности.
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант слабо усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает не точности; – опираясь на знания только основной литературы, аспирант привязывает научные положения к практической деятельности направления, выдвигая предложения; – аспирант обосновывает выбор темы диссертации и выдвигаемые им идеи; – аспирант обосновывает выбор используемых методов исследования и анализа проблемной области; – аспирант аргументирует и доказывает практическую значимость и научную новизну диссертации; – аспирант не аргументировано делает выводы и предложения; – не чётко прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами диссертации; – аспирант плохо владеет системой специализированных понятий; – содержание научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) аспиранта не полностью соответствует содержанию диссертации; – аспирант допускает ошибки при оформлении научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии); – аспирант слабо выделяет основные результаты своей практической деятельности и не обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – аспирант отстает от регламента выступления; – аспирант сбивчиво и не уверенно излагает материалы научного доклада; – слабо прослеживается логика в ответах аспиранта на поставленные членами ГЭК вопросы; – аспирант не точно использует профессиональную терминологию при представлении научного доклада; – содержание научного доклада соответствует установленному уровню оригинальности.
«неудовлетворительно»*	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант не усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает не точности; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – аспирант не может обосновать выбор темы диссертации; – аспирант не может обосновать выбор используемых методов исследования и анализа проблемной области; – аспирант не может аргументировать и доказать практическую значимость и научную новизну диссертации; – аспирант не может сформулировать выводы; – слабая зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами диссертации; – аспирант не владеет системой специализированных понятий; – содержание научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) аспиранта не полностью соответствует содержанию диссертации ; – аспирант не соблюдает требования к оформлению НКР и

	<ul style="list-style-type: none"> иллюстративно–графического (при наличии) материала; – аспирант не выделяет основные результаты своей практической деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость; – аспирант не соблюдает регламент выступления; – отсутствует аргументированность при изложении материалов научного доклада; – отсутствует ясность в ответах аспиранта на поставленные членами ГЭК вопросы; – аспирант не грамотно использует профессиональную терминологию при предоставлении научного доклада; – содержание научного доклада не соответствует установленному уровню оригинальности.
--	---

10.2.2. Уровень оригинальности содержания научного доклада должен составлять не менее «85» %.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОП.

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов освоения ОП, используются:

– МДО ГУАП. СМК 3.165 «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;

– РДО ГУАП. СМК 2.83 «Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программа подготовки научно–педагогический кадров в аспирантуре»;

– РДО ГУАП. СМК 2.89 «Порядок разработки, оформления и утверждения программы государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программа подготовки научно–педагогический кадров в аспирантуре»;

– РДО ГУАП. СМК 3.169 «Положение об организации научных исследований аспирантов в ГУАП»;

– РДО ГУАП. СМК 3.170 «Положение о научно–квалификационной работе аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программа подготовки научно–педагогический кадров в аспирантуре»;

– а также методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения ОП, не противоречащих локальным нормативным актам ГУАП.

Лист внесения изменений в программу ГИА

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры ответственного за ОП ВО	Подпись зав. кафедрой ответственного за ОП ВО