

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Санкт–Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения»

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)



(подпись)

«_11_» _мая_____ 2021__ г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки	01.06.01
Наименование направления	Математика и механика
Наименование направленности	Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление
Форма обучения	очная

Санкт–Петербург 2021

Лист согласования

Программу составил(а)

д.ф.-м.н.,доц.

(должность, уч. степень, звание)



_____ (подпись, дата)

11.05.2021

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП

д.ф.-м.н.,доц.

(должность, уч. степень, звание)



_____ (подпись, дата)

11.05.2021

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Директор центра ПНПКВК

К.Э.Н

_____ (должность, уч. степень, звание)

_____ (подпись, дата)

11.05.2021

Ю.В. Разинкина

(инициалы, фамилия)

1 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА аспирантов по направлению подготовки «01.06.01 «Математика и механика» направленности «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление», 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 планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития»:

знать – структуры, методы и инструменты эмпирических и теоретических исследований

уметь – использовать основные термины, используемые в международных публикациях по тематике исследования

владеть навыками – подготовки публикаций результатов исследований

*ОПК-1 «способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий»;

*ОПК-2 «готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования»:

знать – основные технологии обучения

уметь – учитывать в своей работе требования к оформлению и охране результатов исследований

владеть навыками – применения основных методов обработки результатов исследований

- *ПК-1 «способность к интенсивной научно-исследовательской работе»;
- *ПК-2 «способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач»;
- *ПК-3 «готовность к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования»;
- *ПК-4 «способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов»;
- *ПК-5 «способность к проведению методических и экспертных работ в области математики»:

знать – основные классы нелинейных дифференциальных уравнений

уметь – применять современные алгоритмы построения и анализа решений нелинейных дифференциальных уравнений

владеть навыками – проведения научных исследований и публикаций их результатов

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	Трудоемкость 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»
Вероятностно-статистические методы в научных исследованиях
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
УК-3 «готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач»
Иностранный язык
Вероятностно-статистические методы в научных исследованиях
УК-4 «готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках»
Иностранный язык
УК-5 «способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития»
Вероятностно-статистические методы в научных исследованиях

ОПК-1 «способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий»
Организация диссертационных исследований
Библиографический и патентный поиск
Инструменты управления инновационной деятельностью
Математические методы оптимизации в научном исследовании
Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
Вероятностно-статистические методы в научных исследованиях
ОПК-2 «готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования»
История и философия науки
Педагогика высшего образования
ПК-1 «способность к интенсивной научно-исследовательской работе»
Организация диссертационных исследований
Библиографический и патентный поиск
Инструменты управления инновационной деятельностью
ПК-2 «способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач»
Организация диссертационных исследований
Математические методы оптимизации в научном исследовании
Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
Нелинейные математические модели
ПК-3 «готовность к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования»
Педагогика высшего образования
ПК-4 «способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов»
Математические методы оптимизации в научном исследовании
Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
Нелинейные математические модели
ПК-5 «способность к проведению методических и экспертных работ в области математики»
Нелинейные математические модели

4.3. Методические рекомендации аспирантам по подготовке к ГЭ.

Государственный экзамен является составной частью Государственной итоговой аттестации и представляет собой форму оценки знаний, навыков самостоятельной работы, и способности применять их для решения практических задач, полученных обучающимся в процессе освоения образовательной программы за весь период обучения. ГЭ проводится по дисциплинам ОП, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

ГЭ проводится в письменной форме в сроки, предусмотренные календарными графиками учебного процесса, и завершается аттестационной оценкой «отлично»,

«хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», оформляемой протоколами Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) 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-педагогических кадров в аспирантуре».

Вопросы, выносимые на ГЭ, список рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ, график проведения заседаний ГЭК по приему ГЭ (дата, время и место проведения ГЭ) и график проведения консультаций по подготовке к ГЭ, список обучающихся, допущенных к ГИА, доводятся до сведения обучающихся. Перед ГЭ проводится консультирование аспирантов по вопросам, включенным в программу ГЭ.

В период подготовки к ГЭ обучающемуся рекомендуется подготовить обстоятельные ответы согласно списку вопросов, выносимых на ГЭ, используя при необходимости рекомендуемую для подготовки к ГЭ литературу. Ответы обучающегося должны продемонстрировать глубокое и всестороннее усвоение учебного материала образовательной программы (ОП), уверенное, логичное, последовательное и грамотное его изложение, знание основной и дополнительной литературы с тесной привязкой усвоенных научных положений к практической деятельности, умелое обоснование и аргументацию идей, выдвигаемых обучающимся в тексте ответа, с соответствующими выводами и обобщениями, свободное владение системой специализированных понятий.

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.

Утвержденное расписание государственных аттестационных испытаний на весенне-летний период доводится до сведения аспирантов, председателя и членов ГЭК и апелляционных комиссий, секретарей ГЭК и руководителей не позднее, чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания.

К ГИА допускается аспирант, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей ОП ВО.

Перед ГЭ проводится консультирование аспирантов по вопросам, включенным в программу ГЭ.

ГЭ проводится на заседаниях ГЭК с учетом требований разделов 3 и 4 РДО ГУАП. СМК 2.83 «Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре».

Каждый обучающийся, допущенный к ГЭ получает экзаменационный билет, который включает в себя три вопроса, и отвечает на вопросы билета в письменной форме, оформляя ответ на каждый вопрос на отдельном листе (листах) с указанием на каждом из них своих данных (ФИО, номер группы) и содержания вопроса. Обучающимся и лицам, привлекаемым к ГЭ, во время его проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Результаты ГЭ, проводимого в письменной форме, объявляются на следующий рабочий день после дня его проведения.

Решения ГЭК оформляются в виде протокола на каждого аспиранта. В протоколе заседания ГЭК по приему государственного аттестационного испытания отражаются перечень полученных аспирантом вопросов и характеристика ответов на них, мнения председателя и членов ГЭК о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности аспиранта к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке аспиранта. Протокол заседания ГЭК оформляется на листах формата А4 с двух сторон, подписывается председателем и секретарем ГЭК. Протоколы заседаний ГЭК сшиваются в книги и хранятся в архиве ГУАП.

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-педагогических кадров в аспирантуре», раздел 8.

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

– первый слайд должен содержать наименование доклада, ФИО автора, номер группы, ФИО научного руководителя, год;

- далее следует разместить на слайдах материал вводно–мотивационной части с указанием проблем, которым будет посвящено сообщение, уделить внимание их актуальности;

- затем следует разместить материал основной части сообщения: исходные положения; постулаты; методы исследования; средства решения проблем; анализ результатов решения проблем с изложением различных мнений экспертов и специалистов в данной области;

- в заключительной части на слайдах следует подвести итог выполненной аспирантом работы: практическая или научная значимость полученных результатов и собственный вклад аспиранта, а также привести список опубликованных работ аспиранта.

- все слайды должны быть выдержаны в едином стиле. Рекомендуется использовать один вид шрифта, а также одинаковый размер шрифта основного текста и заголовков;

- для смыслового выделения фрагмента текста рекомендуется использовать различные начертания текста: курсив, подчеркивание, жирный шрифт;

- следует уделять особое внимание соблюдению правил орфографии и пунктуации; презентация не должна содержать обилие текста на слайдах, текст должен легко читаться;

- рисунки, иллюстрации, диаграммы, таблицы и схемы приводятся с целью дополнения текстовой информации и передачи ее в более наглядном виде;

- нумерация рисунков, диаграмм, таблиц и схем может производиться независимо от их номеров в тексте НКР, начиная с номера 1;

- основное содержание рисунка должно контрастно выделяться на однотонном светлом фоне, хотя возможно использование смыслового фона;

- при представлении таблиц на слайдах следует учитывать, что большое количество цифровой информации тяжело в восприятии. Рекомендуется провести смысловую декомпозицию цифровых данных и разделить большую таблицу на несколько маленьких;

- на слайде, где размещаются формулы, рекомендуется помещать минимальное количество текста

5.3. Методические указания по написанию научного доклада:

- научный доклад включает в себя: титульный лист, текст, включающий общую характеристику работы, основное содержание работы, заключение, список работ, опубликованных автором по теме НКР

- на титульном листе научного доклада приводят: наименование организации, где выполнена НКР, фамилию, имя и отчество аспиранта, тему НКР, код и наименование направления подготовки, код и наименование направленности подготовки, отрасль науки,

место и год написания научного доклада, фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание научного руководителя

– общая характеристика работы включает в себя основные структурные элементы: актуальность темы исследования, степень ее разработанности, цели и задачи, объект и предмет исследования, теоретическую и практическую значимость НКР, методологию и методы исследования, основные научные результаты, выносимые для представления, апробация научно-исследовательских материалов.

– основное содержание работы кратко раскрывает содержание глав НКР

– в заключении научного доклада излагаются итоги исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы НКР

– список работ, опубликованных автором по теме НКР, оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»

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–педагогических 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/URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://e.lanbook.com/book/5268 .	Ибрагимов, Н.Х. Практический курс дифференциальных уравнений и математического моделирования.	ЭБС Лань

	Классические и новые методы. Нелинейные математические модели. Симметрия и принципы инвариантности [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 332 с. .	
https://e.lanbook.com/book/61568	Гражданский кодекс Российской Федерации: Авторское право. Права, смежные с авторскими. Постатейный комментарий к главам 69–71 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : СТАТУТ, 2014. — 510 с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/37659	Панкевич, А.В. Объект авторского права [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 57 с	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/411 .	Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 464 с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/2358 .	Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Б. Васильева [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2003. — 432 с	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/493 .	Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 512 с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/70040 .	Кучугурова, Н.Д. Интенсивный курс общей методики преподавания математики: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва :	ЭБС Лань

	МПГУ, 2014. — 152 с	
https://e.lanbook.com/book/51863	Шахова, Н.И. Learn to read science: курс английского языка для аспирантов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2014. — 360 с.	ЭБС Лань

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

Таблица 4 – Перечень дополнительной литературы

Шифр/URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://e.lanbook.com/book/59325	Чуличков, А.И. Математические модели нелинейной динамики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2003. — 296 с. .	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/60207	Соболь, И.А. Свободные лицензии в авторском праве России: Монография [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : Юстицинформ, 2014. — 196 с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/75879	Суслина, И.В. Авторские права в интернете: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Суслина, К.К. Покровский. — Электрон. дан. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 104 с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/178 .	Карташев, А.П. Математический анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.П. Карташев, Б.Л. Рождественский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 448 с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/126 . .	Демидович, Б.П.	ЭБС Лань

	Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.П. Демидович, В.П. Моденов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 288 с.	
https://e.lanbook.com/book/2368 .	Зайцев, В.Ф. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс] : справ. / В.Ф. Зайцев, А.Д. Полянин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2001. — 576 с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/2109 .	Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 312 с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/44385	Сафонова, В.Ю. Практикум по методике преподавания математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Ю. Сафонова, О.Ю. Глухова. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 95 с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/96462	Гарагуля, С.И. Английский язык для аспирантов и соискателей ученой степени [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Владос, 2015. — 327 с.	ЭБС Лань

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
https://e.lanbook.com/	ЭБС Лань

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 для выступления с научным докладом	
2	Аудитория общего назначения для проведения письменного государственного экзамена	

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

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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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	Перечень
-------	---------------------------------------	----------

	письменной/устной форме	компетенций
1	Понятие выборки. Репрезентативность. Выборочные моменты.	УК-1, УК-5
2	Гипотеза о форме распределения. Точные и интервальные оценки о форме распределения.	
3	Методы проверки соответствия гипотезы экспериментальным данным	
4	Понятие корреляции. Коэффициенты корреляции и их роль в анализе экспериментальных данных	
5	Коэффициент корреляции Пирсона	
6	Коэффициент корреляции Кэндела	
7	Линейная регрессия и ее параметры	
8	Нелинейная регрессия и ее параметры	
9	Философия пограничных проблем науки	
10	Эмпирический и теоретический уровни научного исследования	
11	Структура эмпирического исследования	
12	Структура теоретического исследования	
13	Идеалы и нормы научного исследования	
14	Научные картины мира и их взаимодействие с опытом	
15	Научные революции и междисциплинарные взаимодействия	
16	Революция 4.0	
17	Англоязычные термины, применяемые в дифференциальном исчислении	УК-3, УК-4
18	Англоязычные термины, применяемые в интегральном исчислении	
19	Англоязычные термины, применяемые в теории пределов	
20	Англоязычные термины, применяемые в теории рядов	
21	Англоязычные термины, применяемые в линейной алгебре	
22	Англоязычные термины, применяемые в теории обыкновенных дифференциальных уравнений	
23	Англоязычные термины, применяемые в теории линейных дифференциальных уравнений	
24	Англоязычные термины, применяемые в теории нелинейных дифференциальных уравнений	
25	Англоязычные термины, применяемые в теории дифференциального исчисления функции нескольких переменных	
26	Англоязычные термины, применяемые в теории кратного интегрирования	
27	Англоязычные термины, применяемые в теории функции комплексного переменного	
28	Англоязычные термины, применяемые в теории линейных пространств	
29	Англоязычные термины, применяемые в теории вероятностей	
30	Англоязычные термины, применяемые в статистике	
31	Устойчивые англоязычные словосочетания, используемые при формулировке определений	

32	Устойчивые англоязычные словосочетания, используемые при формулировке утверждений		
33	Метод стратификации статистических данных	ОПК-1, ПК-1	
34	Диаграмма Исикавы		
35	Диаграмма Парето		
36	Коллективная работа в командах		
37	Понятие авторских прав		
38	Понятие интеллектуальной собственности		
39	Понятие патента		
40	Охрана авторских прав		
41	Охрана интеллектуальной собственности		
42	Требования ВАК к диссертационному исследованию на соискание ученой степени кандидата наук		
43	Структура диссертационной работы		
44	Особенности использования материалов, заимствованных из других источников		
45	Требования к оформлению диссертационной работы		
46	Порядок представления и защиты диссертационной работы		
47	Информатизация образовательных процессов	ОПК-2, ПК-3	
48	Технология модульно-рейтингового обучения		
49	Технология проблемного обучения		
50	Активные методы в обучении		
51	Технология деловой игры		
52	Технология кейс-методов обучения		
53	Технология проектного метода обучения		
54	Технологии интерактивного обучения		
55	Технологии дистантного обучения		
56	Технология вебинаров		
57	Основные темы модуля «Дифференциальное исчисление»		
58	Основные темы модуля «Интегральное исчисление»		
59	Основные темы модуля «Линейная алгебра»		
60	Основные темы модуля «Аналитическая геометрия»		
61	Основные темы модуля «Линейные пространства»		
62	Основные темы модуля «Теория функции нескольких переменных»		
63	Основные темы модуля «Теория функции комплексного переменного»		
64	Основные темы модуля «Дифференциальные уравнения»		
65	Основные темы модуля «Разностные уравнения»		
66	Основные темы модуля «Функциональный анализ»		
67	Основные темы модуля «Математическая физика»		
68	Основные темы модуля «Теория вероятностей»		
69	Основные темы модуля «Математическая статистика»		
70	Уравнение Кортевега-де Фриза		ПК-2, ПК-4, ПК-5
71	Уравнение Кадомцева-Петвиашвили		
72	Модифицированное уравнение Кортевега-де Фриза		
73	Уравнение Буссинеска		
74	Нелинейное уравнение Шредингера		
75	Уравнение Гинзбурга-Ландау		

76	Уравнение синус-Гордона
77	Уравнение Бюргера
78	Уравнение Курамото-Сивашинского
79	Нелинейное уравнение теплопроводности
80	Модель Хенона-Хейлеса
81	Система Лоренца
82	Элементы группового анализа дифференциальных уравнений
83	Метод Пенлеве и свойства Пенлеве
84	Уравнения Пенлеве
85	Пары Лакса
86	Преобразование Миуры
87	Преобразование Дарбу
88	Преобразование Бэклунда
89	преобразование Мутара
90	Метод обратной задачи рассеяния
91	Метод Хироты

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»	– 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 понятий; – содержание научного доклада, иллюстративно–графического материала (при наличии) аспиранта полностью соответствует

	<p>содержанию диссертации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – аспирант соблюдает требования к оформлению научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии); – аспирант чётко 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.

<p>«удовлетворительно»</p>	<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 отступает 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.
<p>«неудовлетворительно»*</p>	<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 иллюстративно–графического (при наличии) материала; – аспирант не выделяет основные результаты своей практической

	<p>деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 80 %.

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