

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**Северо-Западный институт управления – филиал РАНХиГС
Кафедра бизнес-информатики**

УТВЕРЖДЕНА

решением методической комиссии по
направлениям 38.03.05 «Бизнес-
информатика», 09.06.01
«Информатика и вычислительная
техника» Северо-Западный институт
управления – филиал РАНХиГС

Протокол от «15» июня 2018 г. № 4

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

09.06.01 Информатика и вычислительная техника
(код, наименование направления подготовки)

Системный анализ, управление и обработка информации
(направленность)

Исследователь. Преподаватель-исследователь
(квалификация)

Очная, заочная
(формы обучения)

Год набора - 2018

Санкт-Петербург, 2018 г.

Автор(ы)-составитель(и):

Доктор военных наук профессор, заведующий кафедрой бизнес-информатики
Наумов Владимир Николаевич

Доктор технических наук профессор, профессор кафедры бизнес-информатики
Курзенев Владимир Анатольевич

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы
2. Показатели и критерии оценивания компетенций
3. Шкалы оценивания
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы
5. Методические материалы

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

1.1. Перечень профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

1.1.1. При защите выпускной квалификационной работы

ПК-1 - владеть способностью формализации и постановки задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации

ПК-2 - владеть способностью разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации

ПК-3 - владеть методами и алгоритмами прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем

ПК-4 - владеть современными программными средствами моделирования, обработки и результатов экспериментов, в том числе машинных экспериментов

ПК-5 - владеть организацией применения информационных технологий при решении задач системного анализа, управления и обработки информации, проектирования и разработки математического и программного обеспечения систем

ПК-6 - владеть способностью проводить макроэкономические исследования, формулировать и решать задачи макроэкономического анализа

1.1.2. При сдаче государственного экзамена

ПК-1 - владеть способностью формализации и постановки задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации

ПК-2 - владеть способностью разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации

ПК-3 - владеть методами и алгоритмами прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем

ПК-4 - владеть современными программными средствами моделирования, обработки и результатов экспериментов, в том числе машинных экспериментов

ПК-5 - владеть организацией применения информационных технологий при решении задач системного анализа, управления и обработки информации, проектирования и разработки математического и программного обеспечения систем

1.2. Перечень общепрофессиональных компетенций, на основе которых были освоены профессиональные компетенции

ОПК-1 - владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

ОПК-2 - владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

ОПК-3 - способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

ОПК-5 - способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях

ОПК-6 - способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав

ОПК-7 - владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности

1.3. Перечень общекультурных (для ФГОС)/универсальных (для ОС) компетенции, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта

УК-1 - способностью 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 - способностью 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 - готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

УК-6 - способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

2.1. Выпускная квалификационная работа

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ/средство оценивания
ПК-1	владеть способностью формализации постановки задачи системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	1. Самостоятельно решает частные задачи научного исследования в соответствии с предложенными кейсами. 2. Демонстрирует способность выполнять трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами в ИТ-отрасли. 3. Корректно использует методы системного анализа, современные ИКТ при	1. Активность в дискуссии, правильность решения частных задач. 2. Глубина исследования решаемой проблемы. 3. Полнота и качество ответов на поставленные вопросы во время защиты.	Защита выпускной квалификационной работы Отзывы и рецензии от специалистов

		исследовании экономических систем, социально- экономических процессов		
ПК-2	владеть способностью разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	1. Самостоятельно формулирует задачу оценки эффективности, выбирает показатели и критерии оценки эффективности, решения задачи оптимизации. 2. Демонстрирует умение решать профессиональные задачи на основе методов теории принятия решений, теории игр, методов оптимизации, решать задачи сбора исходных данных для их решения	1. Глубина исследования решаемой проблемы. 2. Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе. 3. Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы. 4. Качество выполнения заданий, тестирования. 5. Правильность и полнота ответов во время зачета	Защита выпускной квалификационной работы Отзывы и рецензии от специалистов

ПК-3	владеть методами и алгоритмами прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем	1. Самостоятельно решает частные задачи научного исследования 2. Выполняет трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами ИТ-отрасли. 3. Корректно использует методы системного анализа, современные ИКТ	1. Активность в дискуссии, правильность выполнения тестов. 2. Глубина исследования решаемой проблемы. 3. Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе. 4. Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.	Защита выпускной квалификационной работы Отзывы и рецензии от специалистов
ПК-4	владеть современными программными средствами моделирования, обработки результатов экспериментов, в том числе машинных экспериментов	1. Самостоятельно решает частные задачи научного исследования с использованием современных программных средств моделирования 2. Выполняет трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами ИТ-отрасли. 3. Корректно использует методы системного анализа, современные программные средства моделирования, оказывает адекватность	1. Активность в дискуссии, правильность выполнения тестов. 2. Глубина исследования решаемой проблемы. 3. Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе. 4. Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.	Защита выпускной квалификационной работы Отзывы и рецензии от специалистов

		полученных результатов, их чувствительность и устойчивость, свободно применяет современные ИКТ		
ПК-5	владеть организацией применения информационных технологий при решении задач системного анализа, управления обработки информации, проектирования и разработки математического программного обеспечения систем	1. Самостоятельно решает частные задачи научного исследования 2. Выполняет трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами в ИТ-отрасли. 3. Корректно использует методы системного анализа, современные ИКТ	1. Активность в дискуссии, правильность выполнения тестов. 2. Глубина исследования решаемой проблемы. 3. Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе. 4. Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.	Защита выпускной квалификационной работы Отзывы и рецензии от специалистов
ПК-6	владеть способностью проводить макроэкономические исследования, формулировать и решать задачи макроэкономического анализа	1. Самостоятельно решает частные задачи научного исследования 2. Выполняет трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами в ИТ-отрасли. 3. Корректно использует методы системного анализа, современные ИКТ	1. Активность в дискуссии, правильность выполнения тестов. 2. Глубина исследования решаемой проблемы. 3. Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе. 4. Наличие отзыва от научного руководителя,	Защита выпускной квалификационной работы Отзывы и рецензии от специалистов

			его выводы о результативности работы.	
--	--	--	---------------------------------------	--

2.2. Государственный экзамен (при наличии)

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ/средство оценивания
ПК-1	владеть способностью формализации постановки задачи системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	1. Самостоятельно решает частные задачи научного исследования в соответствии с предложенными кейсами. 2. Демонстрирует способность выполнять трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами в ИТ-отрасли. 3. Корректно использует методы системного анализа, современные ИКТ при исследовании экономических систем, социально-экономических процессов	1. Активность в дискуссии, правильность решения частных задач. 2. Глубина исследования решаемой проблемы. 3. Полнота и качество ответов на поставленные вопросы во время защиты.	Методика и шкала оценивания в соответствии с мнениями членов ГЭК
ПК-2	владеть способностью разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	1. Самостоятельно формулирует задачу оценки эффективности, выбирает показатели и критерии оценки эффективности, решения задач оптимизации. 2. Демонстрирует умение	1. Глубина исследования решаемой проблемы. 2. Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе. 3. Наличие отзыва от	Методика и шкала оценивания в соответствии с мнениями членов ГЭК

		решать профессиональные задачи на основе методов теории принятия решений, теории игр, методов оптимизации, решать задачи сбора исходных данных для их решения	научного руководителя, его выводы о результативности работы. 4. Качество выполнения заданий, тестирования. 5. Правильность и полнота ответов во время зачета	
ПК-4	владеть современными программными средствами моделирования, обработки и результатов экспериментов, в том числе машинных экспериментов	1. Самостоятельно решает частные задачи научного исследования с использованием современных программных средств моделирования 2. Выполняет трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами в ИТ-отрасли. 3. Корректно использует методы системного анализа, современные программные средства моделирования, оказывает адекватность полученных результатов, их чувствительность и устойчивость, свободно применяет современные ИКТ	1. Активность в дискуссии, правильность выполнения стесов. 2. Глубина решаемой проблемы. 3. Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе. 4. Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.	Методика и шкала оценивания в соответствии с мнениями членов ГЭК
ПК-5	владеть организацией	1. Самостоятельно решает	1. Активность в дискуссии,	Методика и шкала оценивания в

	применения информационных технологий при решении задач системного анализа, управления и обработки информации, проектирования и разработки математического и программного обеспечения систем	частные задачи научного исследования 2. Выполняет трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами в ИТ-отрасли. 3. Корректно использует методы системного анализа, современные ИКТ	правильность выполнения тестов. 2. Глубина исследования решаемой проблемы. 3. Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе. 4. Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.	соответствии с мнениями членов ГЭК
--	---	--	---	------------------------------------

3. Шкалы оценивания

Для каждого аттестационного испытания отдельно описывается шкала оценивания, которая применяется при выставлении итоговой оценки за все виды заданий, выполнение которых предусмотрено в рамках аттестационного испытания.

3.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Оценка результата защиты ВКР производится на открытом заседании ГЭК. За основу принимаются следующие критерии, с учетом степени освоения компетенций, контролируемых на ГЭК:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов исследования в форме слайдов;
- степень использования ИКТ, наличие программных модулей, баз данных, математических моделей.

Обобщенная оценка защиты ВКР определяется с учетом отзыва научного руководителя.

Результаты защиты ВКР оцениваются по десятибалльной системе.

10-балльная шкала	Традиционная шкала	Определение
10	Отлично	за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, доклад и презентации освещают все полученные результаты исследования, полные правильные ответы на вопросы
9	Отлично	за полное раскрытие темы, качественное оформление работы, доклад и презентации

		освещают все полученные результаты исследования, правильные ответы на вопросы
8	Отлично	за полное раскрытие темы, качественное оформление работы, доклад и презентации освещают все полученные результаты исследования, правильные ответы на вопросы
7	Хорошо	за полное раскрытие темы, правильное оформление работы, доклад и презентация раскрывает тему исследования, отсутствие существенных неточностей в ответах на вопросы
6	Хорошо	за достаточно полное раскрытие темы, правильное оформление работы, доклад и презентация раскрывает тему исследования, отсутствие существенных неточностей в ответах на вопросы
5	Удовлетворительно	за достаточное раскрытие темы, правильное оформление работы с незначительными нарушениями, содержание доклада и презентации раскрывают тему исследования, имеются неточности в ответах на вопросы
4	Удовлетворительно	за минимальное раскрытие темы, правильное оформление работы с незначительными нарушениями, содержание доклада и презентации имеет минимальный объем, имеются незначительные ошибки в ответах на вопросы
3	Неудовлетворительно	за неполное раскрытие темы, правильное оформление работы с незначительными нарушениями, содержание доклада и презентации имеет минимальный объем, имеются значительные ошибки в ответах на вопросы раскрывают тему исследования, имеются неточности в ответах на вопросы
2	Неудовлетворительно	за неполное раскрытие темы, оформление работы со значительными нарушениями, содержание доклада и презентации имеют ошибки, имеются значительные ошибки в ответах на вопросы
1	Неудовлетворительно	тема нераскрыта, работа оформлена с нарушениями, доклада и презентация не раскрывает тему, имеются ошибки в ответах на вопросы
0	Неудовлетворительно	Нарушение академических норм (плагиат и т.д)

3.2. Шкала оценивания государственного экзамена

3.2.1 Шкала оценивания степени освоения компетенций

Все дисциплины, входящие в оценивание компетенций, оцениваются в десятибалльной шкале. Обобщенный показатель степени освоения компетенций определяется по следующей формуле

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k d_{ij}}{kn},$$

n – общее количество компетенций, усвоенных студентом;

i - порядковый номер изученной компетенции;

k – количество видов контроля. Закрепленных за компетенцией;
 j – порядковый номер дисциплины, участвующей в формировании компетенции;
 d_{ij} – оценка в десятибалльной системе i –й компетенции j –й дисциплины;
 b - итоговый балл оценки степени освоенности компетенций.

В случае освоения студентом компетенций с итоговым баллом 8 баллов и более, студент получает один дополнительный балл к результату государственного экзамена при условии получения не менее 8 правильных ответов.

Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе научного доклада по результатам подготовленной квалификационной работы

«Отлично» выставляется за доклад по результатам работы, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую основу, глубокий анализ, критический разбор деятельности учреждения (организации), логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. Она имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента. При ее защите аспирант показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по улучшению положения организации, эффективному использованию его ресурсов, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т. п.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы. Полученные научные результаты обладают новизной и имеют прикладной эффект. Имеются публикации по теме исследования, а также необходимые апробации. Диссертационная работа, на основе которой выполнена ВНКР, в целом соответствует Положению о порядке присуждения ученых степеней и может быть рекомендована в диссертационный совет.

«Хорошо» выставляется за доклад по результатам работы, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую основу, в ней представлены достаточно подробный анализ, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. Она имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента. При ее защите аспирант показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по улучшению деятельности учреждения (организации), эффективному использованию его ресурсов, во время доклада использует наглядные пособия, раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

По результатам выполнения работы получены научные результаты, обладающие новизной и значимостью. Имеются публикации в изданиях, рекомендуемых ВАК. Диссертационная работа, на основе которой выполнялась квалификационная работа, в целом, завершена. Однако имеются определенные недостатки, высказанные комиссией и рецензентами, которые требуют устранения для представления диссертации в диссертационный совет.

«Удовлетворительно» выставляется за доклад по результатам работы, которая базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор объекта анализа, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. В отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. При ее защите аспирант проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы.

Полученные научные результаты требуют доработки. Только после такой доработки работа может быть представлена в диссертационный совет.

«Неудовлетворительно» выставляется за доклад по результатам работы Р, которая не носит исследовательского характера, не имеет анализа и практического разбора деятельности организации, не отвечает установленным требованиям. В работе нет выводов, в отзывах руководителя и рецензента имеются критические замечания. Во время доклада и дискуссии аспирант затрудняется ответить на поставленные вопросы по ее теме, не владеет теорией вопроса, в защите отсутствуют наглядные пособия и раздаточные материалы. Полученные результаты не обладают новизной, теоретической и практической значимостью. Тематика не соответствует паспорту специальности.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

4.1. Общая характеристика выпускной квалификационной работы

Описываются общие требования, которые предъявляются к ВКР по данной ОП ВО

Выпускная квалификационная работа (ВКР) выполняется в соответствии с требованиями Положения о порядке присуждении ученых степеней. ВКР должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

ВКР должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку. В ней должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором ВКР научных результатов. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Тематика выпускных квалификационных работ должна соответствовать тематике диссертационного исследования. Институт утверждает примерный перечень тем выпускных научно-квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, и доводит его до сведения аспирантам в течение первого года обучения.

По письменному заявлению аспиранта ему предоставляется возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной им самостоятельно, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Для подготовки выпускной квалификационной работы за аспирантами, выполняющими выпускную квалификационную работу распорядительным актом организации закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы из числа работников организации и при необходимости консультант (консультанты).

При подготовке выпускной квалификационной работы каждому аспиранту назначается научный руководитель, являющийся научным руководителем по теме диссертационного исследования.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) выполняется аспирантом на основе глубокого и всестороннего изучения учебной и научной литературы и эмпирических данных, включающая в себя в качестве обязательного компонента обобщение результатов собственных данных и наблюдений. Выполнение и защита этой работы призваны дать аспиранту возможность апробировать результаты диссертационного исследования.

Выпускная квалификационная работа должна соответствовать:

- области профессиональной деятельности аспиранта;

- объектам профессиональной деятельности;
- основным видам профессиональной деятельности направления подготовки.

Основными целями выполнения, подготовки научного доклада и защиты выпускной квалификационной работы являются:

- предзащита диссертационной работы на кафедре;
- проверка соответствия паспорту специальности, области исследования по выбранной специальности;
- апробация результатов исследования;
- подготовка презентационных материалов и доклада по теме диссертационного исследования;
- выявление недостатков, проблем диссертационного исследования с целью их корректуры и устранения.

Основные научные результаты, полученные в ВКР должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты в рецензируемых изданиях должно быть не менее 2.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты ВКР, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке, а также публикации, включенные в библиотеку РИНЦ.

В ВКР аспирант обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство. Для подтверждения правомерности заимствования аспирант должен пройти проверку на антиплагиат и получить соответствующую справку на объем заимствования.

4.2 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

Выпускная квалификационная работа объемом 90-150 страниц (без приложений).

Структура ВКР содержит следующие обязательные элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложение (я) (при необходимости).

Требования к элементам ВКР приведены в Положении к выпускной квалификационной работе РАНХиГС.

4.3 Примерная тематика выпускных научно-квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа выполняется на тему, которая соответствует области, объектам и видам профессиональной деятельности по направлению Информатика и вычислительная техника. Примерная тематика соответствует паспорту специальности, а также направлению деятельности института.

4.4 Порядок подготовки и выполнения научного доклада по теме научно-квалификационной работы (диссертации)

Доклад по теме выпускной научно-квалификационной работы является завершающим этапом итоговой государственной аттестации выпускника. Выпускная научно-квалификационная работа, на основе которой готовится доклад, представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Текст выпускной научно-квалификационной работы или фрагментов к ней, а также текст научного доклада размещается институтом в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объем заимствования. Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ и научных докладов в электронно-библиотечной системе устанавливается институтом.

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ и научных докладов должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

До защиты научного доклада по выполненной работе должны быть получены отзыв руководителя, а также рецензии на выпускную квалификационную работу (либо ее часть, выполняемую письменно) представителей других организаций, профессиональная деятельность которых связана с темой исследования.

Доклад представляется на заседании государственной экзаменационной комиссии по направлению бизнес-информатики. Проведение заседания правомочно при участии в заседании не менее двух третей состава комиссии.

Обязательными элементами защиты доклада являются:

- доклад по результатам выполненных исследований;
- оглашение официальных рецензий;
- оглашение отзыва руководителя.

В своем докладе выпускник излагает основные положения выполненного научного исследования, доказывает их новизну. Достоверность и практическую значимость.

В докладе по результатам выпускной квалификационной работы аспирант излагает основные результаты своей работы. Продолжительность доклада должна составлять не более 20 минут. Затем аспирант отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные государственным образовательным стандартом по данному направлению.

После оглашения официальных отзывов и рецензий аспиранту должно быть предоставлено время для ответа на замечания, имеющиеся в отзыве и рецензиях.

На защите могут присутствовать все желающие, которые вправе задавать вопросы по теме защищаемой работы.

Общая продолжительность защиты работы не должна превышать 1,5 часа.

Результаты аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Решение комиссий принимаются простым большинством голосов лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель

обладает правом решающего голоса. Решение, принятое комиссией, оформляется протоколом.

По результатам защиты доклада об основных результатах научно-квалификационной работы, а также сдачи государственного экзамена принимается решение о выдаче обучающемуся документа о высшем образовании и о присвоении ему квалификации «исследователь/ преподаватель-исследователь».

4.2. Перечень вопросов государственного экзамена

Дисциплина 1 (Модуль 1) Методы системного анализа

1. Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы.
2. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.
3. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
4. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
5. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа.
6. Имитационные модели. Имитационное моделирование.
7. Анализ и интерпретация результатов моделирования.
8. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений.
9. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
10. Размерностные модели. OLAP-куб. Таблица размерностей. Таблица фактов. Сравнительный анализ OLAP и OLTP-систем. Понятие бизнес-аналитики. Классификация средств «бизнес-аналитики». Этапы анализа данных. KDD. Data Mining. Средства обработки Data Mining
11. Общая характеристика задач кластерного анализа. Метрики кластерного анализа. Методы определения близости между кластерами. Иерархическая кластеризация. Дендограмма. Метод k-средних.
12. Ассоциативные правила. Свойства антимонотонности. Метрики построения ассоциативных правил. Алгоритм построения ассоциативных правил $a^*prigoi$.
13. Общая характеристика деревьев решений. Алгоритмы построения деревьев решений. Оценка качества классификации. Задачи классификации. ROC-кривая. Таблица сопряженности.
14. Классификация регрессионных моделей.
15. Модель парной регрессии. Метод наименьших квадратов.
16. Показатели качества регрессии. Коэффициент детерминации. Коэффициент парной корреляции. Оценка адекватности модели. Критерий Фишера. Ошибка оценки.

- Показатели абсолютной и относительной ошибки. Проверка статистической значимости коэффициентов модели парной регрессии. Интервальная оценка параметров модели. Интервальная оценка отклика.
17. Нелинейные модели. Примеры нелинейных моделей. Полиномиальные модели. Гиперболические модели. Степенные и показательные модели Производственная функция Кобба-Дугласа. Эластичность функции.
 18. Классическая модель множественной регрессии. Нахождение коэффициентов модели регрессии. Проблема мультиколлинеарности. Признаки мультиколлинеарности.
 19. Системы одновременных уравнений. Примеры систем одновременных уравнений. Косвенный метод наименьших квадратов.
 20. Логистическая регрессионная модель. Использование логистической модели для классификации.
 21. Понятие «прогнозирование». Виды и назначение прогнозов. Классификация методов прогнозирования.
 22. Определение и типология временных рядов. Модели временных рядов. Составляющие модели временных рядов. Основные характеристики временных рядов. Коррелограмма. Автокорреляционная функция.
 23. Особенности простых методов прогнозирования. Методы интерполяции. Прогнозирование на основе показателей динамики. Базисные и цепные показатели. Прогнозирование на основе показателей динамики.
 24. Понятие «сглаживание». Методы сглаживания. Линейные фильтры. Метод скользящего среднего. Адаптивные методы сглаживания. Экспоненциальное сглаживание.
 25. Сезонные и циклические составляющие временного ряда. Модель авторегрессии - проинтегрированного скользящего среднего АРПСС (p, q, k) – модель.

Дисциплина 2 Оптимизация и математическое программирование (методы исследования операций)

1. Математическое программирование. Типы экстремумов функций, условия локального экстремума, метод множителей Лагранжа, их интерпретация. Основные понятия выпуклого программирования. Седловые точки. Функция Лагранжа. Теорема Куна - Таккера и ее геометрическая интерпретация.
2. Формулировка задачи линейного программирования (ЛП), экономическая интерпретация. Понятия опорного плана и базиса, вырожденность и невырожденность задач ЛП, основные принципы симплекс-метода. Основные теоремы ЛП.
3. Теория двойственности линейного программирования.
4. Выпуклые функции и их свойства. Задание выпуклого множества с помощью выпуклых функций. Простейшие свойства оптимальных решений. Необходимые и достаточные условия экстремума дифференцируемой выпуклой функции на выпуклом множестве и их применение. Теорема Куна—Таккера и ее геометрическая интерпретация.
5. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ.
6. Транспортная задача линейного программирования. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Задачи оптимизации на сетях и графах.

7. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования.
8. Принятие решений при многих критериях. Множество Парето. Процедуры выбора части множества Парето.
9. Многокритериальные методы принятия решений (МПР). Постановка задачи со строгими критериями. Методы решений - методы свертки, пороговые методы.

Дисциплина 3 (Модуль 3) Информационно-коммуникационные технологии и информационные системы

1. Развитие понятия «архитектуры предприятия».
2. Понятие общей структуры модели информационной системы предприятия. Матрица Дж.А. Захмана.
3. Основные подходы к моделированию на уровне бизнес-архитектуры информационной системы.
4. Типовой состав моделей уровня менеджмента архитектуры предприятия.
5. Процессно-целевой подход к построению информационных систем.
6. Понятие бизнес-процесса и его компоненты.
7. Характеристика процессов, находящиеся на разных уровнях модели зрелости CMMI.
8. Международные и российские стандарты по менеджменту качества.
9. Методология SADT. Стандарт функционального моделирования IDEF0.
10. Методология и нотации IDEF3 (PFD и OSTD).
11. Методология и нотация DFD (Data Flow Diagram).
12. Методология и нотация объектно-ориентированного подхода UML.
13. Методология ARIS. Виды нотаций.
14. Назначение и основные элементы нотации BPMN.
15. Объектно-ориентированное программирование: основные понятия.
16. Средства объектно-ориентированного анализа и проектирования.
17. Функциональное моделирование.
18. Теория реляционных баз данных.
19. Определение проекта. Свойства проекта.
20. Классификация проектов.
21. Участники проекта. Субъекты проектного управления.
22. Этапы разработки проекта. Критерии успеха проекта.
23. Определение жизненного цикла проекта.
24. Модели жизненного цикла программного обеспечения.
25. Стандарты по управлению проектами.
26. Свод знаний по управлению проектами.
27. Понятие сетевого графика и диаграммы Ганта.
28. Определение последовательности операций.
29. Метод критического пути. Параметры сетевого графика.
30. Определение параметров сетевого графика при детерминированной продолжительности работ.
31. Метод освоенного объема. Интегрированная система стоимость/график. Сметная стоимость работ (BCWS). Фактическая стоимость выполненной работы (ACWP). Приведенная сметная стоимость выполненных работ (BCWP).
32. Процессы управления рисками. Правила управления рисками.
33. Объектно-ориентированное программирование: основные понятия.
34. Эволюция языков программирования. Языки четвертого и пятого поколения. Языки программирования высокого уровня.
35. Теория реляционных баз данных. Модели данных. Нормализация данных.

36. Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети.
37. Представление звука и изображения в компьютерных системах. Оцифровка и компрессия. Цветовые модели изображения. Растровая и векторная графика. Программные средства записи, обработки и воспроизведения звуковых и видеофайлов. Мультимедиа в вычислительных сетях.
38. Понятие и функциональные возможности экспертных систем. Составные части экспертной системы: база знаний, механизмы вывода, приобретения, объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Инструментальные средства экспертных систем: оболочки, генераторы, языки представления знаний.
39. Типы информационных систем (ИС) и информационных технологий (ИТ). Классификация информационных систем.

Дисциплина 4 (Модуль 4) Информационная безопасность (информационная безопасность и защита информации)

1. Обобщенная модель информационной безопасности.
2. Современные технологии предотвращения утечки конфиденциальной информации из корпоративной сети.
3. Понятие и функционал DLP-систем.
4. Модель и способы утечки информации.
5. Модель криптосистемы. Примеры криптографических алгоритмов

Дисциплина 5 (Модуль 5) Теоретико-игровые модели в управлении организационными системами (Теория игр и моделирование конфликтных ситуаций в социально-экономических процессах)

1. Теорема Эрроу.
2. Антагонистические игры. Матричная форма представления.
3. Чистые и смешанные стратегии. Верхнее и нижнее значение игры.
4. Ситуация равновесия. Оптимальные стратегии. Теоремы о седловой точке.
5. Смешанное расширение игры. Теорема о равновесии в смешанных стратегиях
6. Решение игры 2x2.
7. Решение игры 2x1. Существенные стратегии.
8. Доминирование стратегий.
9. Инспекционные игры.
10. Понятие о бесконечных антагонистических играх.
11. Игры с противоположными интересами. Биматричные игры. Примеры.
12. Бескоалиционные игры. Равновесие по Нэшу, равновесная стратегия.
13. Сопоставление свойств антагонистических и биматричных игр.

Дисциплина 7 (Модуль 7) Кейс-вопросы

1. Исследовать регрессионную модель, описывающую временной ряд. Данные хранятся в таблице. При построении временного тренда в качестве базового уровня выбрать 1955 год.

Год	Уровень ряда
1955	8,8
1956	9,9
1957	8,7
1958	11,3
1959	10,4

1960	10,9
1961	10,7
1962	10,9
1963	8,8
1964	11,4
1965	9,8
1966	13,9
1967	12,1
1968	14
1969	13,2
1970	15,6
1971	15,4
1972	14
1973	17,6
1974	15,4
1975	10,9
1976	17,5
1977	15
1978	18,5
1979	14,2
1980	14,9
1981	12,6
1982	15,2
1983	15,9
1984	14,4
1985	16,8
1986	18
1987	18,3
1988	17
1989	18,8
1993	15,7
1998	15,1
2001	19,4
2002	19,6
2003	17,8
2004	18,8
2005	18,5

Проверить гетероскедастичность модели с помощью коэффициента корреляции Спирмена и критерия Голдельда-Квандта.

2. Исследовать регрессионную модель, описывающую временной ряд. В качестве базового уровня выбрать 1955 год. Данные хранятся в таблице.

Год	Уровень ряда
1955	8,8
1956	9,9
1957	8,7

1958	11,3
1959	10,4
1960	10,9
1961	10,7
1962	10,9
1963	8,8
1964	11,4
1965	9,8
1966	13,9
1967	12,1
1968	14
1969	13,2
1970	15,6
1971	15,4
1972	14
1973	17,6
1974	15,4
1975	10,9
1976	17,5
1977	15
1978	18,5
1979	14,2
1980	14,9
1981	12,6
1982	15,2
1983	15,9
1984	14,4
1985	16,8
1986	18
1987	18,3
1988	17
1989	18,8
1993	15,7
1998	15,1
2001	19,4
2002	19,6
2003	17,8
2004	18,8
2005	18,5

Проверить гетероскедастичность модели с помощью коэффициента критерия Гольтфелда-Квандта.

С помощью оценки асимметрии и эксцесса оценить гипотезу о том, что ошибки аппроксимации подчинены нормальному закону распределения. Для оценки асимметрии и эксцесса использовать описательную статистику надстройки «Анализ данных».

3. Имеется выборка, которая описывает динамику ряда за указанный отрезок времени. В качестве базового уровня выбрать 1959 год.

Year	Y
1959	117,5
1970	129,9
1979	137,4
1989	147
1992	148,3
1993	148,3
1994	148
1995	147,9
2002	145,2

- Построить линейную регрессионную модель.
- Построить модель параболического вида.
- Построить модель третьего порядка.

Выбрать лучшую модель с помощью критериев R^2 , F.

Сравнить с логарифмической и степенной моделями, построенными с помощью мастера диаграмм.

Оценить качество модели с помощью информационных критериев.

4. Построить модель производственной функции Кобба-Дугласа по имеемой выборке

$$Y = A \cdot K^\alpha \cdot L^\beta \cdot \varepsilon$$

Год	Y	K	L
1910	100	100	100
1911	101	107	105
1912	112	114	110
1913	122	122	118
1914	124	131	123
1915	122	138	116
1916	143	149	125
1917	152	163	133
1918	151	176	138
1919	126	185	121
1920	155	198	140
1921	159	208	144
1922	153	153	145
1923	177	177	152
1924	184	184	154
1925	169	169	149
1926	189	189	154
1927	225	225	182
1928	227	227	196
1929	223	223	200
1930	218	218	193
1931	231	231	193

1932	179	179	147
1933	240	240	161

Оценить качество модели с помощью показателей MAE , $MAPE$.

Определить коэффициенты эластичности по труду и по капиталу.

Оценить эффект масштаба, анализируя параметры модели α, β .

5. Известны следующие данные

Душевой доход (долл., y)	Индекс человек. развития (x_1)	Индекс человек. Бедности (x_2)
1600	0,866	14,9
7100	0,833	11,7
6750	0,833	11,7
6130	0,801	18,8
6110	0,848	10,7
4190	0,73	10,9
3850	0,514	34,8
3680	0,566	41,7
3650	0,717	22,8
3280	0,711	20,7
2680	0,672	17,7
2600	0,589	22,5
2600	0,626	17,5
2200	0,513	17,3
2150	0,445	46,8
1370	0,328	41,3
1350	0,393	41,6
1350	0,446	36,7

Построить нелинейные регрессионные модели:

$$Y = b_0 X_1^{b_1} X_2^{b_2}$$

$$Y = b_0 X_2^{b_1}$$

$$Y = b_0 X_1^{b_1}$$

Выбрать наилучшую модель ряда.

6. Построить коррелограмму временного ряда курса евро и временного ряда остатков $\Delta y_j = y_j - y_{j-1}$. Максимальный размер лага для коррелограммы равен 8.

Сделать вывод о стационарности рядов, используя критерий Льюинга-Бокса.

	Курс доллара США		Курс евро	
	руб./долл. США	в процентах к предыдущему месяцу	руб./евро	в процентах к предыдущему месяцу
2006				
Январь	28,12	97,7	34,04	99,6
Февраль	28,12	100,0	33,33	97,9
Март	27,76	98,7	33,47	100,4
Апрель	27,27	98,2	34,19	102,1
Май	26,98	98,9	34,64	101,3
Июнь	27,08	100,4	33,98	98,1
Июль	26,87	99,2	34,11	100,4

	Курс доллара США		Курс евро	
	руб./долл. США	в процентах к предыдущему месяцу	руб./евро	в процентах к предыдущему месяцу
Август	26,74	99,5	34,31	100,6
Сентябрь	26,78	100,2	33,98	99,0
Октябрь	26,75	99,9	34,03	100,1
Ноябрь	26,31	98,4	34,68	101,9
Декабрь	26,33	100,1	34,70	100,1
2007				
Январь	26,53	100,8	34,39	99,1
Февраль	26,16	98,6	34,52	100,4
Март	26,01	99,4	34,69	100,5
Апрель	25,69	98,7	35,07	101,1
Май	25,90	100,8	34,82	99,3
Июнь	25,82	99,7	34,72	99,7
Июль	25,60	99,2	34,93	100,6
Август	25,65	100,2	35,01	100,2
Сентябрь	24,95	97,3	35,35	101,0
Октябрь	24,72	99,1	35,59	100,7
Ноябрь	24,35	98,5	36,04	101,3
Декабрь	24,55	100,8	35,93	99,7
2008				
Январь	24,48	99,7	36,17	100,7
Февраль	24,12	98,5	36,41	100,7
Март	23,52	97,5	37,07	101,8
Апрель	23,65	100,6	36,89	99,5
Май	23,74	100,4	36,78	99,7
Июнь	23,46	98,8	36,91	100,3
Июль	23,45	100,0	36,53	99,0
Август	24,58	104,8	36,23	99,2
Сентябрь	25,25	102,7	36,37	100,4
Октябрь	26,54	105,1	35,04	96,4
Ноябрь	27,61	104,0	35,72	101,9
Декабрь	29,38	106,4	41,44	116,0
2009				
Январь	35,41	120,5	45,66	110,2
Февраль	35,72	100,9	45,35	99,3
Март	34,01	95,2	44,94	99,1
Апрель	33,25	97,8	43,84	97,5
Май	30,98	93,2	43,38	98,9
Июнь	31,29	101,0	43,82	101,0
Июль	31,76	101,5	44,69	102,0
Август	31,57	99,4	45,30	101,4
Сентябрь	30,09	95,3	44,01	97,1
Октябрь	29,05	96,5	43,07	97,9
Ноябрь	29,82	102,6	44,36	103,0
Декабрь	30,24	101,4	43,39	97,8
2010				

	Курс доллара США		Курс евро	
	руб./долл. США	в процентах к предыдущему месяцу	руб./евро	в процентах к предыдущему месяцу
Январь	30,43	100,6	42,46	97,9
Февраль	29,95	98,4	40,80	96,1
Март	29,36	98,0	39,70	97,3
Апрель	29,29	99,7	38,70	97,5
Май	30,50	104,1	37,63	97,2
Июнь	31,20	102,3	38,19	101,5
Июль	30,19	96,8	39,47	103,4
Август	30,66	101,6	39,03	98,9

7. Построить модель тренда стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг.

	Стоимость набора, рублей в расчете на месяц
2006	
Январь	4913,8
Февраль	5018,6
Март	5068,3
Апрель	5079,2
Май	5101,5
Июнь	5116,7
Июль	5157,3
Август	5149,5
Сентябрь	5135,2
Октябрь	5148,1
Ноябрь	5185,9
Декабрь	5231,3
2007	
Январь	5421,2
Февраль	5545,5
Март	5585,2
Апрель	5616,1
Май	5663,8
Июнь	5735,5
Июль	5797,5
Август	5776,8
Сентябрь	5815,4
Октябрь	5930,4
Ноябрь	5999,8
Декабрь	6068,3
2008	
Январь	6334,1
Февраль	6441,0
Март	6533,9
Апрель	6648,4
Май	6760,8

Июнь	6803,7
Июль	6812,6
Август	6795,4
Сентябрь	6831,2
Октябрь	6896,3
Ноябрь	6943,3
Декабрь	6973,6
2009	
Январь	7292,0
Февраль	7397,6
Март	7481,3
Апрель	7518,7
Май	7570,1
Июнь	7626,3
Июль	7684,2
Август	7667,5
Сентябрь	7648,8
Октябрь	7652,1
Ноябрь	7682,0
Декабрь	7714,1

8. В таблице приведен биржевой индекс «Standard and Pua -500», характеризующий среднюю рыночную цену акций 500 ведущих корпораций США на конец года. Темп роста средней цены акций представляет собой отношение рыночной цены текущего периода к рыночной цене предшествующего периода

Год	t	Рыночная цена акций (y)	Темп роста цены акций
1970	1	92,15	
1971	2	102,9	1,12
1972	3	118,05	1,15
1973	4	97,55	0,83
1974	5	68,56	0,70
1975	6	90,19	1,32
1976	7	107,46	1,19
1977	8	95,1	0,88
1978	9	96,11	1,01
1979	10	107,94	1,12
1980	11	135,76	1,26
1981	12	122,55	0,90
1982	13	140,64	1,15

Проверить стационарность ряда, содержащего значения темпа роста с помощью критериев:

- серий (медианного и знаков – восходящих серий).

9. В таблице приведен биржевой индекс «Standard and Pua -500», характеризующий среднюю рыночную цену акций 500 ведущих корпораций США на конец года. Темп роста средней цены акций представляет собой отношение рыночной цены текущего периода к рыночной цене предшествующего периода.

Год	t	Рыночная цена акций (y)
-----	---	-------------------------

1970	1	92,15
1971	2	102,9
1972	3	118,05
1973	4	97,55
1974	5	68,56
1975	6	90,19
1976	7	107,46
1977	8	95,1
1978	9	96,11
1979	10	107,94
1980	11	135,76
1981	12	122,55
1982	13	140,64

- Выполнить сглаживание уровней ряда с помощью метода скользящего среднего;
- Выполнить сглаживание уровней ряда с помощью метода экспоненциального сглаживания. Параметр фильтра 0,3.

10.В таблице приведен биржевой индекс «Standard and Pua -500», характеризующий среднюю рыночную цену акций 500 ведущих корпораций США на конец года. Темп роста средней цены акций представляет собой отношение рыночной цены текущего периода к рыночной цене предшествующего периода.

Год	t	Рыночная цена акций (y)
1970	1	92,15
1971	2	102,9
1972	3	118,05
1973	4	97,55
1974	5	68,56
1975	6	90,19
1976	7	107,46
1977	8	95,1
1978	9	96,11
1979	10	107,94
1980	11	135,76
1981	12	122,55
1982	13	140,64

- Найти темпы роста цены акции;
- Проверить стационарность ряда, содержащего значения темпа роста с помощью критерия Фостера- Стюарта.

11.Построить гистограмму распределения, оценить характеристики случайной величины, если выборка имеет вид

17	18	18	16	19	20	20	22	20	20	17	18	0
20	20	22	20	20	18	17	22	20	17	22	22	8
20	20	17	18	19	20	20	20	18	20	18	20	3

20	20	18	18	17	17	20	20	20	18	17		
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--	--

5. Методические материалы

Рекомендации по выпускной квалификационной работе содержится в положении РАНХиГС о программах аспирантуры, положении о ГИА аспирантуры, определенного Приказом Ректора от 23.12.2016 № 01-8121