

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Прикладной информатики

Фонд оценочных средств

**Б3.01 Государственной итоговой аттестации**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки

**09.04.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль):

**Прикладные геоинформационные системы управления**

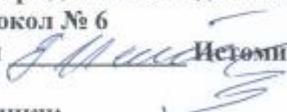
Уровень:

**Магистратура**

Форма обучения

**Очная**

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
28.06.2022 г., протокол № 6

И.о. зав. кафедрой  **Истомин Е.П.**

Авторы-разработчики:

д.т.н., профессор **Истомин Е.П.**

к.т.н., доцент **Попов Н.Н.**

к.т.н. **Яготинцева Н.В.**

Санкт-Петербург 2022

## 1. Перечень компетенций, освоение которых проверяется на защите выпускной квалификационной работы

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень сформированности компетенций, установленными ФГОС ВО и ОПОП, и подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОПОП направления 09.04.03 «Прикладная информатика», направленность (профиль) «Прикладные геоинформационные системы управления» выпускник должен быть подготовлен к определенным видам деятельности, решению профессиональных задач, у него должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, формирование которых проверяется на защите ВКР:

**Таблица 1. Перечень компетенций**

<b>Сформированные компетенции</b>	<b>Проверяемые результаты обучения</b>
<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знать: методологию системного подхода
	Уметь: решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления
	Владеть: методами анализа и синтеза
<b>УК-2</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать: методы формулирования проектных задач и способы решения.
	Уметь: формировать концепцию проекта в рамках поставленной задачи.
	Владеть: методами оценки качества проекта, а также условий для внедрения результатов проекта.
<b>УК-3</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знать: методы работы в командной среде, а также процесс отбора членов команды для достижения цели.
	Уметь: распределять задачи и принимать решения.
	Владеть: способностью организации коллективной работы в команде.
<b>УК-4</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Знать: основные формы и методы научного дискурса, основы представления и защиты результатов своей научно-исследовательской деятельности на зарубежных и отечественных научных и публичных мероприятиях.
	Уметь: вести аргументированную научную беседу на русском и иностранном языках.
	Владеть: способностью поиска подходящего научного мероприятия, где могут быть

Сформированные компетенции	Проверяемые результаты обучения
	представлены результаты исследования, правильно оформить участие, подготовиться к выступлению и защите своей научной идеи.
<p><b>УК-5</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятийный и категориальный аппарат философии науки и техники как раздела философского знания;</li> <li>- методологические принципы философского изучения и осмысления науки и техники.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и интерпретировать факты науки, основные вехи возникновения, становления и развития науки и осмысления их в философии, формы взаимного влияния науки и техники и культуры в целом, социальные, экономические и гуманитарные проблемы и последствия развития науки;</li> <li>- разрабатывать и осуществлять проекты научных усовершенствований в рамках своей специальности на основе знаний о научных достижениях и знаний современных философских проблем науки и техники;</li> <li>- решать задачи, связанные с современными философскими проблемами науки и техники;</li> <li>- идентифицировать и классифицировать знание научное и знание ненаучное, исторические формы научного знания, типы взаимосвязи и взаимозависимости между наукой и техникой, уровни, формы и методы научного познания;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами системного анализа для решения задач в рамках своей профессиональной деятельности, а также для понимания современных социально-политических процессов и глобальных проблем мирового развития;</li> <li>навыками поиска информации, необходимой для профессиональной деятельности, для приобретения знаний об истории и новейших достижениях науки и техники и их философского осмысления;</li> <li>- методами системного анализа для решения задач в рамках своей профессиональной деятельности, а также для понимания современных социально-политических процессов и глобальных проблем мирового развития</li> </ul>
<p><b>УК-6</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p><b>Знать:</b> основные факторы, влияющие на действия человека, связанные с его деятельностью</p> <p><b>Уметь:</b> определять техники социальной инженерии</p> <p><b>Владеть:</b> техниками профессионального роста</p>

Сформированные компетенции	Проверяемые результаты обучения
<p><b>ОПК-1.</b> Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p><b>Знать:</b> методы проведения теоретических и экспериментальных исследований. основы математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач.</p>
	<p><b>Уметь:</b> проводить теоретические и экспериментальные исследования для решения задач поставленной задачи; использовать принцип обратной связи, закон Шеннона-Эшби, принципы системности и комплексности, принцип моделирования, принципы разработки аналитических экономико-математических моделей. Применить различные типы шкал</p>
	<p><b>Владеть:</b> способностью применения технологий проведения исследований в профессиональной сфере; способностью работы с теорией систем и математического анализа, техникой системного описания экономического анализа, методами проведения сложных экспертиз с целью исследования структуры систем, анализа информационных ресурсов.</p>
<p><b>ОПК-2.</b> Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p><b>Знать:</b> методологию разработки алгоритмов и программных средств</p>
	<p><b>Уметь:</b> решать задачи, требующие навыков разработки интеллектуальных геоинформационных систем с анализом данных</p>
	<p><b>Владеть:</b> методами и технологиями разработки архитектуры ИГИС и их обучения</p>
<p><b>ОПК-3.</b> Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p>	<p><b>Знать:</b> основы методологии исследований; методы поиска информации для приобретения новых знаний и умений; методы научных исследований; методы обработки и анализа результатов исследований.</p>
	<p><b>Уметь:</b> решать социальные и профессиональные задачи и оценивать эффективность результатов деятельности в различных сферах; осуществлять эффективный информационный поиск как основу самообразования; проводить научные исследования; оформлять отчеты о проведенной научно-исследовательской работе и подготавливать публикации по результатам исследования.</p>
	<p><b>Владеть:</b> способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к</p>

Сформированные компетенции	Проверяемые результаты обучения
	<p>изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.</p> <p>навыками: самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;</p> <p>способностью использовать результаты научных исследований в профессиональной деятельности;</p> <p>формулировать выводы и рекомендации на основании результатов научно-исследовательской работы.</p>
<p><b>ОПК-4.</b> Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</p>	<p>Знать: структурно-функциональную организацию подразделений, занятых в исследовательских и проектных работах; методы управления процессом разработки; методов оптимизации; способы апробации результатов научной деятельности, в том числе в международном научном и профессиональном сообществе.</p> <p>Уметь: решать задачи профессиональной деятельности, межличностного и межкультурного взаимодействия; проводить анализ показателей качества разрабатываемых систем; применять научные методы на практике; анализировать проблемные места в научной работе, выявленные в результате апробации/тестирования/применения на практике.</p> <p>Владеть: способностью организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом; навыками оценки рисков разработки информационных систем на основе использования современных методов исследования и технологических решений; навыками использовать основы математических знаний в профессиональной деятельности; знанием о способах апробации научно-исследовательской работы и способностью решать проблемы, которые возникают в ходе апробации.</p>
<p><b>ОПК-5.</b> Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>	<p>Знать: основные понятия и количественные показатели надежности систем; принципы формирования требований к разрабатываемой информационной системе; механизм проведения оценки моделей при разработке информационных систем</p> <p>Уметь: применять методы расчета надежности как действующих, так и вновь проектируемых систем; выявлять требования, разрабатывать архитектурные и аспектные модели информационных систем; проводить оценку моделей информационных систем</p>

Сформированные компетенции	Проверяемые результаты обучения
	<p>систем</p> <p>Владеть: практическими навыками проведения расчетов на выявление основных характеристик надежности;современными технологиями моделирования информационных систем; современными методологиями проведения оценки моделей информационных систем</p>
<p><b>ОПК-6.</b> Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества</p>	<p>Знать: основные проблемы цифровизации и развития ИКТ;</p> <p>принципы использования цифровизации в профессиональной деятельности;</p> <p>принципы построения цифровых устройств оценки вектора состояния по измеряемым переменным, а также с использование устройств оценки вектора состояния,</p> <p>особенности технической реализации цифровых устройств управления и обработки информации, их типовые математические модели.</p> <p>Уметь:</p> <p>выполнять построение цифровых моделей объектов и систем на основе тех физических законов, на основе которых функционируют технические объекты,</p> <p>определять параметры математических моделей цифровых систем управления</p> <p>Владеть:</p> <p>технологии анализа различных видов устойчивости цифровых систем;</p> <p>владения профессиональной терминологией в сфере цифровизации;</p> <p>методиками использования цифровизации в предметной области.</p>
<p><b>ОПК-7.</b> Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p>	<p>Знать: способы оценки надежности разрабатываемых и эксплуатируемых систем;</p> <p>принципы, методы и типы проектирования ИС; - методы моделирования информационных систем и с их использованием.</p> <p>Уметь: проводить испытания на надежность и моделировать надежность систем; использует математическое моделирование в области проектирования и управления информационными системами</p> <p>Владеть:способностью проведения отладки и тестирования программ расчета надежности; способен моделировать процесс с использованием</p>

Сформированные компетенции	Проверяемые результаты обучения
	информационных систем; способен проектировать информационные системы с использованием систем моделирования.
<p><b>ОПК-8.</b> Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</p>	<p>Знать: методы управления программных средств и проектов; способы оценки надежности разрабатываемых и эксплуатируемых систем; методы повышения надежности систем; основы формирования управленческих и стратегических решений проекта; основные этапы управления рисками проекта</p> <p>Уметь: организовывать эффективный контроль над разработкой программных средств; применять международные и отечественные стандарты в отношении программного обеспечения; принимает управленческие и стратегические решения в процессе создания информационной системы; формулирует, формирует и применяет критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности с учетом заданных ограничений</p> <p>Владеть: способностью управления и нести ответственность за проделанную работу; методами проектирования, внедрения и организации эксплуатации информационных систем; управляет процессом разработки и принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений; формирует управленческие и стратегические решения в процессе работы над проектом</p>
<p><b>ПК-1</b> Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ</p>	<p>Знать: принципы изменения и планирования требований в ИТ проектах; интегрированные информационные системы и классификацию САПР по видам обеспечения</p> <p>Уметь: Применять современные технологии по проведению аналитических работ; применять нормативную базу к основным видам обеспечения САПР</p> <p>Владеть: практическими навыками спецификации, управления и контроля процесса управления требованиями по разработке программного обеспечения и созданию сопровождающей документации; навыком системного подхода к проектированию</p>
<p><b>ПК-2.</b> Способен управлять процессами разработки и сопровождения требований к системам</p>	<p>Знать: языки и методы формальных спецификаций; ГИС специального назначения</p> <p>Уметь: формализовать предметную область программного проекта и разрабатывать</p>

Сформированные компетенции	Проверяемые результаты обучения
	<p>спецификации для компонентов программного продукта; представлять цифровую информацию о местности в ГИС специального назначения</p> <p>Владеть: методами управления процессами разработки требований; навыком послыной организации хранения и форматов представления цифровой информации о местности в ГИС специального назначения.</p>
<p><b>ПК-3.</b> Способен планировать и управлять ресурсами для информационных систем</p>	<p>Знать: подходы к управлению ресурсами в разных методологиях; терминологию и принципы работы систем контроля версий; основные подходы и модели для интеграции ИТ-решений.</p> <p>Уметь: планировать и управлять сроками; управлять ожиданиями заинтересованных лиц; обосновать принятые решения в области управления ИТ-проектом.</p> <p>Владеть: методами работы с ПО для управления проектами; приемами анализа узких мест графиков проекта.</p>
<p><b>ПК-4.</b> Способен осуществлять экспертную поддержку разработки архитектуры информационных систем</p>	<p>Знать: методологию разработки архитектуры информационных систем; виды, технологии и области применения БС.</p> <p>Уметь: применять методологию разработки архитектуры информационных систем; пользоваться численными показателями протоколов БС</p> <p>Владеть: методами разработки архитектуры информационных систем; методикой проектирования БС.</p>
<p><b>ПК-5.</b> Способен обеспечивать разработку баз данных</p>	<p>Знать: основы методологии проектирования баз данных; NoSQL базы данных, принципы работы с большими данными; методы обработки геоданных.</p> <p>Уметь: проектировать базы геоданных; применять в работе NoSQL; работать с большими данными.</p> <p>Владеть: методами работы с большими данными; навыками работы и организации баз геоданных.</p>

## 2. Критерии оценивания результатов обучения

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются по четырех балльной шкале оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день.

При определении оценки качества подготовки, уровня сформированности компетенций обучающихся государственная экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

**Таблица 2. Критерии оценивания результатов обучения (ВКР)**

<b>Код компетенции</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Способы и критерии оценивания</b>
<b>УК-1</b>	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	В работе с позиций методологии системного анализа представлен обзор известных методов решения задач по теме ВКР, корректно сформулированы актуальность исследований, цель работы и структура исследований
<b>УК-2</b>	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	В работе обоснованно выбраны и применены методы для решения поставленных задач
<b>УК-3</b>	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
<b>УК-4</b>	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Работа написана грамотно с соблюдением норм русского языка и научно-делового стиля. При защите студент грамотно, последовательно и обоснованно излагает результаты своей работы, корректно отвечает на заданные вопросы
<b>УК-5</b>	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
<b>УК-6</b>	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным

	самооценки	руководителем в своём отзыве
<b>ОПК-1</b>	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	В работе раскрыта специфика использования известных математических методов и моделей применительно к решению задач ВКР
<b>ОПК-2</b>	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	В работе представлены результаты применения, разработанных алгоритмов и программ, для решения тестовых и/или реальных задач
<b>ОПК-3</b>	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Сформулированные в ВКР цели и формальная постановка решаемой задачи соответствуют свойствам исходных данных, условиям решения задачи, требованиям заказчиков
<b>ОПК-4</b>	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	В работе обоснованно выбраны и применены методы для решения поставленных задач
<b>ОПК-5</b>	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	В ВКР представлена разработанная или адаптированная для решения рассматриваемой прикладной задачи программа
<b>ОПК-6</b>	Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	В работе обоснованно выбраны и применены методы для решения поставленных задач
<b>ОПК-7</b>	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	В работе обоснованно выбрана или разработана математическая модель, адекватно отражающая содержательную суть решаемой задачи
<b>ОПК-8</b>	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	В работе представлен план проекта по решению поставленной задачи
<b>ПК-1</b>	Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	В работе обоснованно применены новые процессы

		для решения поставленных задач
<b>ПК-2</b>	Способен управлять процессами разработки и сопровождения требований к системам	В работе представлено описание процессов разработки и требований заказчиков к системе
<b>ПК-3</b>	Способен планировать и управлять ресурсами для информационных систем	В работе представлен план проекта по решению поставленной задачи
<b>ПК-4</b>	Способен осуществлять экспертную поддержку разработки архитектуры информационных систем	В работе даны четкие характеристики архитектуры разрабатываемой информационной системы
<b>ПК-5</b>	Способен обеспечивать разработку баз данных	В работе представлена схема структурирования информации для хранения и использования в системе

**Таблица 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания**

<b>Код компетенции</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения (ВКР)</b>			
	<b>«Неудовлетворительно»</b>	<b>«Удовлетворительно»</b>	<b>«Хорошо»</b>	<b>«Отлично»</b>
<b>УК-1</b>	Компетенция не сформирована	Компетенция не полностью сформирована	Компетенция сформирована, но имеются некоторые пробелы	Компетенция полностью сформирована
<b>УК-2</b>	Компетенция не сформирована	Компетенция не полностью сформирована	Компетенция сформирована, но имеются некоторые пробелы	Компетенция полностью сформирована
<b>УК-3</b>	Компетенция не сформирована	Компетенция не полностью сформирована	Компетенция сформирована, но имеются некоторые пробелы	Компетенция полностью сформирована
<b>УК-4</b>	Компетенция не сформирована	Компетенция не полностью сформирована	Компетенция сформирована, но имеются некоторые пробелы	Компетенция полностью сформирована
<b>УК-5</b>	Компетенция не сформирована	Компетенция не полностью сформирована	Компетенция сформирована, но имеются некоторые пробелы	Компетенция полностью сформирована



<b>ПК-2</b>	Компетенция сформирована	не	Компетенция полностью сформирована	не	Компетенция сформирована, но имеются некоторые пробелы	Компетенция полностью сформирована
<b>ПК-3</b>	Компетенция сформирована	не	Компетенция полностью сформирована	не	Компетенция сформирована, но имеются некоторые пробелы	Компетенция полностью сформирована
<b>ПК-4</b>	Компетенция сформирована	не	Компетенция полностью сформирована	не	Компетенция сформирована, но имеются некоторые пробелы	Компетенция полностью сформирована
<b>ПК-5</b>	Компетенция сформирована	не	Компетенция полностью сформирована	не	Компетенция сформирована, но имеются некоторые пробелы	Компетенция полностью сформирована

По завершении защиты ВКР государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) с обязательным присутствием председателя комиссии на закрытом заседании выставляет итоговую оценку по государственной итоговой аттестации. Для выведения итоговой оценки применяется четырех балльная шкала.

По каждому защищавшемуся студенту комиссия рассматривает и анализирует следующие документы:

- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия;
- оценки каждого члена комиссии.

Каждый член комиссии проставляет оценки по каждому объекту оценки. Общая оценка выводится членом ГЭК как среднеарифметическая величина отдельных оценок, округленная до целого значения 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Итоговая оценка по защите определяется голосованием членов ГЭК, простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

В итоговую ведомость заносится также особое мнение комиссии и рекомендации по использованию результатов ВКР в производстве или учебном процессе, а также рекомендация о возможности направления выпускника на обучение в аспирантуру.

Итоговая оценка по защите сообщается студенту, проставляется в протокол защиты и зачетную книжку студента.

### **3. Примерная тематика выпускных квалификационных работ**

1. Исследование характеристик трафика клиентских приложений мобильного терминала
2. Исследование характеристик трафика точек беспроводного широкополосного доступа
3. Моделирование и анализ методов оценки пропускной способности маршрута в сети связи
4. Исследование трафика клиентских приложений OTT услуг

5. Исследование трафика и качества обслуживания в самоорганизующихся сетях с подвижными пользователями
6. Моделирование и анализ трафика SDN
7. Сравнительный анализ технико-экономических характеристик классических сетей передачи данных и SDN
8. Разработка программной архитектуры SDN контроллера на базе серверов общего назначения для операторов связи
9. Разработка методики защиты таблиц маршрутизации в SDN сетях
10. Разработка модели обеспечения безопасного обмена между виртуальными машинами
11. Разработка методики масштабируемости решений виртуализации сети на базе серверов общего назначения для операторов связи
12. Разработка модели обеспечения безопасного обмена между виртуальными машинами
13. Исследование свойств маршрутов в самоорганизующихся сетях связи
14. Анализ задач построения и разработки моделей элементов SDN
15. Анализ влияния клиентских приложений на энергопотребление терминала подвижной связи
16. Анализ влияния технологии M2M на трафик в сетях связи
17. Анализ методов оценки надежности SDN и требований к надежности ее элементов
18. EuroGeographics как место применения продуктов ESRI
19. Анализ геоданных. Метод буферизации
20. Анализ геоданных. Метод оверлейных операций
21. Анализ геоданных. Метод переклассификации
22. Векторизация бинарных растров на основе триангуляции и алгоритмы постобработки
23. Возможности применения анаморфоз в географических исследованиях
24. ГИС на современном этапе и перспективы развития
25. Методы построения цифровых математических моделей местности
26. Сравнительный обзор глобальных навигационных спутниковых систем позиционирования
27. Пакет ER Mapper.
28. Применение систем GeoDraw, GeoGraph в решении проблем прикладной океанологии.
29. Применение система ArcGIS, ArcCAD для создания уникальное геоинформационной системы.
30. Применение системы ArcView для создания уникальное геоинформационной системы.
31. Роль геоинформатики в решении задач устойчивого развития