

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАТ

Васёха М.В.



(подпись)

" 18 " июне 2019 год

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность (профиль) Геоинформационные системы
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик математики, информационных систем и программного обеспечения
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск

2019

Лист согласования

1. Разработчик

доцент
должность

МИСиПО
кафедра


подпись

О.Б. Кузнецова
И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика программы государственной итоговой аттестации

математики, информационных систем и программного обеспечения (МИСиПО)
название кафедры

17.06.2019
дата

протокол № 12


подпись

Ю.В. Романовская
И.О.Фамилия заведующего кафедрой

Пояснительная записка

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация реализуется на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного 19.09.2017 г. приказом Минобрнауки № 926 и учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) Геоинформационные системы 2019 года начала подготовки.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) Геоинформационные системы включает:

- государственный экзамен по направлению;
- защиту выпускной квалификационной работы.

Виды профессиональной деятельности выпускника и типы задач профессиональной деятельности

В рамках освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) Геоинформационные системы, выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

Задачи профессиональной деятельности

Производственно-технологический: выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, в т.ч. геоинформационных.

Организационно-управленческий: управление работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, в т.ч. геоинформационных.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академических задолженностей и в полном объеме выполнившие учебный план программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) Геоинформационные системы.

Программа государственного экзамена и требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена и защиты выпускных квалификационных работ, доводится до сведения обучающихся всех форм обучения не позднее, чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Помимо этого до сведения обучающихся доводится план мероприятий по подготовке к государственному экзамену и защите выпускных квалификационных работ также не позднее, чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Государственную итоговую аттестацию принимает Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), в состав которой входят ведущие преподаватели университета, а также руководители и ведущие специалисты в области информационных технологий и систем бюджетных и коммерческих организаций.

Государственная экзаменационная комиссия:

- определяет соответствие подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии к уровню его подготовки;

- принимает решение о присвоении квалификации по итогам государственной итоговой аттестации и выдаче выпускнику соответствующего диплома;
- разрабатывает рекомендации по совершенствованию подготовки обучающихся на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

2. Требования к результатам освоения основной образовательной программы

2.1 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

2.1.1. В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции выпускников и индикаторы их достижения, проверяемые в ходе государственного экзамена

Универсальные компетенции	
Код и наименование универсальных компетенций	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
	УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
	УК-3.2. Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
	УК-3.3. Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации
	УК-4.2. Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках
	УК-4.3. Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте
	УК-5.2. Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
	УК-5.3. Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного

	разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
	УК-6.2. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
	УК-6.3. Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни
	УК-7.2. Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
	УК-7.3. Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
	УК-8.2. Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению
	УК-8.3. Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции	
Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональных компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
	ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
	ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен использовать современные информационные	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.3. Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	ОПК-3.3. Иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем
	ОПК-8.2. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике
	ОПК-8.3. Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем
Профессиональные компетенции	
Код и наименование профессиональных компетенций	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций
Тип задач производственной деятельности: производственно-технологический	
ПК-1. Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, в том числе геоинформационных	ПК-1.1. Выявляет и анализирует требования к ИС (ГИС)
	ПК-1.2. Согласовывает и утверждает требования к ИС (ГИС)
	ПК-1.3. Документирует существующие бизнес-процессы организации
	ПК-1.4. Разрабатывает (выполняет адаптацию) модели бизнес-процессов организации
	ПК-1.5. Осуществляет сбор и обработку исходных данных для ИС (ГИС)
	ПК-1.6. Разрабатывает базы данных ИС (ГИС)
	ПК-1.7. Выполняет работы по созданию (модификации) ИС (ГИС)
Тип задач производственной деятельности: организационно-управленческий	
ПК-2. Управление работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, в том числе геоинформационных	ПК-2.1. Управляет работами по обучению пользователей ИС (ГИС)
	ПК-2.2. Управляет работами по организации заключения договоров на выполняемые работы, связанных с ИС (ГИС)
	ПК-2.3. Управляет работами по организации согласования и утверждения документации
	ПК-2.4. Выполняет работы по управлению ИТ-сервисами

2.1.2. Перечень основных учебных дисциплин образовательной программы, выносимых для проверки на государственном экзамене

Управление данными.
Архитектура информационных систем.
Моделирование систем.

Геоинформационные системы.

2.1.3. Перечень основных вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене

«Управление данными»

1. Концепция баз данных. Область применения баз данных. Система баз данных и ее составляющие.
2. Трехуровневая архитектура системы управления базами данных, ее основное назначение.
3. Система управления базами данных: определение, функции СУБД, основные компоненты СУБД.
4. Классификация систем баз данных по типу хранимой информации. Особенности каждого типа систем БД. Области применения. Примеры каждого типа систем БД.
5. Иерархическая модель данных: структура, ограничения целостности, допустимые операции. Достоинства и недостатки. Примеры СУБД, поддерживающих иерархическую модель данных.
6. Сетевая модель данных: структура, ограничения целостности, допустимые операции. Достоинства и недостатки. Примеры СУБД, поддерживающих сетевую модель данных.
7. Объектная модель данных: структура, ограничения целостности, допустимые операции. Достоинства и недостатки. Примеры СУБД, поддерживающих объектную модель данных.
8. Концептуальная модель предметной области. Понятия: предметная область, класс объектов, объект, виды объектов, свойства объектов.
9. Модель «сущность-связь». Понятия: тип сущности, сущность, атрибуты. Связь и характеристики связи. Пример модели.
10. Методология IDEF1X проектирования реляционных БД. Использование CASE-инструментария для концептуального, логического и физического моделирования реляционных БД (на примере ERwin).
11. Реляционная модель данных. Понятия: отношение, кортеж, атрибут, домен, схема отношения, схема базы данных, первичные, альтернативные и внешние ключи. Фундаментальные свойства отношений. Проиллюстрировать понятия реляционной модели данных на примерах.
12. Методика перехода от ER-модели к реляционным отношениям. Проиллюстрировать применение методики на примерах.
13. Нормализация отношений. Цель нормализации. Функциональная зависимость. Первая и вторая нормальные формы. Свойства нормальных форм. Проиллюстрировать методику нормализации отношений на примерах.
14. Нормализация отношений. Цель нормализации. Функциональная и транзитивная зависимости. Третья нормальная форма и нормальная форма Бойса-Кодда. Проиллюстрировать методику нормализации отношений на примерах.
15. Нормализация отношений. Цель нормализации. Многозначная зависимость. Четвертая нормальная форма. Проиллюстрировать методику нормализации отношений на примерах.
16. Ограничения целостности баз данных. Классификация ограничений целостности. Ограничения целостности, определяемые предметной областью, и ограничения целостности реляционной модели данных.
17. Языковые средства систем баз данных.
18. Язык SQL: операторы языка определения данных. Синтаксис команды создания таблицы. Привести примеры команд создания таблиц, в которых продемонстрировать ограничения целостности поля и ограничения целостности таблицы.

19. Запросы на выборку к базам данных. Привести примеры запросов к одной и нескольким таблицам с реализацией операций сортировки и группировки.
20. Запросы на языке SQL с коррелированными и некоррелированными подзапросами. Сравнение с запросами на соединение. Привести примеры запросов.
21. Многопользовательские системы. Модель «файл-сервер»: архитектура, технология реализации запросов, недостатки модели.
22. Многопользовательские системы. Технологии и модели «клиент-сервер»: архитектура и сравнительная характеристика моделей.
23. Основные концепции распределенных систем баз данных (СБД). Достоинства и недостатки распределенных СБД.
24. Транзакции и целостность базы данных: свойства транзакции, модели транзакций, журнал транзакций.
25. Триггеры.
26. Хранимые процедуры.
27. Методология физического проектирования баз данных.
28. Концепция OLAP-технологии. Информационные хранилища: определение, модели данных.
29. Категории и архитектура OLAP-систем.
30. Проблема выбора СУБД. Факторы, влияющие на выбор СУБД.

«Архитектура информационных систем»

1. Понятие «архитектура информационной системы (ИС)», «структура ИС». Типы архитектур.
2. Кибернетическая система (КС) и её схема. Этапы построения КС.
3. Логический анализ структур ИС.
4. Характеристика понятий «бизнес-архитектура», «ИТ-архитектура», «архитектура данных», «архитектура приложения», «техническая архитектура».
5. Классификации архитектур, основанные на доменном подходе (домен задач, домен решений).
6. Архитектурные стили (АС). Архитектурные паттерны. Классификация, характеристика. Условия использования АС. Архитектурные стили: «Потоки данных», «Вызов с возвратом», «Независимые компоненты», «Централизованные данные». Объектная архитектура. Архитектура виртуальных машин. Слоистая архитектура.
7. Паттерны. Классификация. Применение. Системные паттерны. Структурные паттерны. Поведенческие паттерны. Производящие паттерны. Паттерны параллельного программирования. Антипаттерны.
8. Фреймворки. Отличие от паттернов. Классификация фреймворков (по месту в ИТ-системе, по способу использования, по масштабу).
9. Архитектурные фреймворки по стандарту ISO/IEC 42010.
10. Фреймворк Захмана. Достоинства и недостатки.
11. Фреймворк TOGAF.
12. Компонентная технология реализации ИС. Фазы развития технологий разработки распределённых систем.
13. Квазикомпонентно-ориентированные технологии (вызов удалённых процедур – RPC, сокет, DCE, Java RMI).
14. Объектная модель компонентов (COM). Интерфейсы, серверы и библиотеки COM. Перманентность данных. Моникеры.
15. Распределённая модель компонентов (DCOM). Технология COM+.
16. Платформа .NET Framework. CIL. JIT-компилятор. WPF. Технология единого входа.
17. Модель доступа к данным (ADO.NET). Понятие сборки (манифест, метаданные, код приложения, ресурсы).
18. Эталонная модель доступа к ИС.

19. Эволюция платформенных архитектур ИС.
20. Виды архитектур распределённых ИС. Достоинства и недостатки.
21. Архитектура web-приложений. Технология Enterprise Java Beans (EJB) (Session bean, Entity bean). Архитектура. Достоинства и недостатки.
22. Архитектура web-приложений. Технология DCOM. Достоинства и недостатки.
23. Архитектура web-приложений. Технология CORBA. Спецификация CORBA. Архитектура. Достоинства и недостатки. Язык IDL.
24. Сервисы CORBA.
25. Сервис-ориентированные архитектуры (SOA) и web-сервисы. Свойства.
26. Технология гипертекста. Основные понятия языка XML. Протокол SOAP.
27. WSDL-описание. UDDI-реестр. Бизнес-реестр ebXML.
28. Технология W3S. WS-Coordination, WS-Transaction, WS-Reliability, WS-ReliableMessaging, WS-Conversation, WS-Security и т.д.
29. Организация взаимодействия в ИС. Разделяемые файлы. Разделяемая БД. Удалённый вызов. Обмен сообщениями.
30. Интеграция приложений. 4 подхода к интеграции. Свойства механизмов интеграции.
31. Подходы к объединению web-сервисов в бизнес-процессы (оркестровка и хореография). BPEL.
32. Порталы. Свойства. Классификация. Портлеты и сервлеты. Спецификация JSR-286. Стадии создания портлета.
33. Интеграционные решения. MS BizTalk. IBM WebSphere. BEA AquaLogic. Apache Camel. Mule. Oracle Open ESB.
34. Архитектурные решения корпоративных ИС.

«Моделирование систем»

1. Понятия «бизнес-процесс» и «бизнес-модель». Цели моделирования бизнес-процессов.
2. Сравнительный анализ функционально-ориентированного и процессного подходов к анализу и моделированию бизнес-процессов.
3. Сравнительный анализ функционально-ориентированного и объектно-ориентированного подходов к анализу и моделированию бизнес-процессов.
4. Методология IDEF0. Назначение методологии IDEF0. Синтаксис графических IDEF0-диаграмм (функциональные блоки, дуги, взаимодействия между дугами и блоками, связь между блоками). Пример графической IDEF0-диаграммы. Дополнительные диаграммы.
5. Методология DFD. Назначение методологии DFD. Синтаксис графических DFD-диаграмм (процессы, внешние сущности, накопители данных, потоки данных). Пример графической DFD-диаграммы.
6. Методология IDEF3. Назначение методологии IDEF3. Синтаксис графических IDEF3-диаграмм (функциональный блок, связи, соединения). Пример графической IDEF3-диаграммы.
7. Стоимостной анализ. Методология ABC.
8. Диаграмма вариантов использования: назначение диаграммы, элементы диаграммы, пример диаграммы.
9. Диаграмма деятельности: назначение диаграммы, элементы диаграммы, пример диаграммы.
10. Диаграмма классов: назначение диаграммы, элементы диаграммы, пример диаграммы.
11. Диаграммы взаимодействия (последовательности и коммуникации): назначение диаграмм, элементы диаграммы, пример диаграмм.

«Геоинформационные системы»

1. ГИС: понятия, обобщенные функции, принцип работы, сферы применения
2. Классификация ГИС
3. Индустрия ГИС, тенденции рынка
4. Типы данных, используемых в ГИС
5. Структура ГИС
6. Составляющие ГИС
7. Архитектура ГИС
8. Функциональные возможности ГИС
9. Отображение объектов реального мира в ГИС
10. Структуры данных в ГИС
11. Модели данных в ГИС
12. Форматы данных в ГИС
13. Задачи, решаемые ГИС
14. Технологии ввода данных в ГИС
15. Анализ пространственных данных в ГИС
16. Моделирование поверхностей в ГИС
17. Методы и средства визуализации в ГИС
18. Этапы и правила проектирования ГИС
19. Состав разработчиков ГИС
20. Цветовые модели данных

2.1.4. Перечень практических заданий к государственному экзамену

1. Построение IDEF0-модели по заданному описанию предметной области.
2. Построение диаграммы потоков данных по заданному описанию предметной области.
3. Построение IDEF3-диаграммы по заданному описанию предметной области.
4. Построение диаграммы классов в нотации UML.
5. Построение диаграммы вариантов использования по заданному описанию предметной области.
6. Построение диаграммы деятельности.
7. Построение диаграммы последовательности.
8. Построение диаграммы коммуникаций.
9. Нормализация отношений.
10. Построение модели «сущность-связь» в нотации IDEF1X.
11. Построение набора отношений по заданной модели «сущность-связь».

2.1.5. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

2.1.6. Порядок проведения государственного экзамена

Государственный экзамен определяет уровень освоения обучающимися материала, предусмотренного учебным планом, и охватывает содержание, указанное выше.

К государственному экзамену по направлению допускаются лица, завершившие полный курс обучения по основной профессиональной образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом на момент проведения экзамена.

Не позднее, чем за 30 календарных дней до дня проведения государственного экзамена проректором по учебной работе утверждается расписание государственных аттестационных испытаний (далее – расписание), в котором указываются даты, время и место проведения испытаний.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена, обращая внимание на наиболее сложные вопросы экзаменационной программы. Расписание проведения предэкзаменационных консультаций также утверждается проректором по учебной работе.

К началу государственного экзамена членам ГЭК предоставляются следующие документы: федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, учебный план по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) Геоинформационные системы, программа государственной итоговой аттестации, сведения о выполнении выпускниками образовательной программы, зачетные книжки, распоряжения о допуске обучающихся к государственному экзамену.

Государственный экзамен проводится в устной форме. Выпускникам предъявляются на выбор экзаменационные билеты, включающие 4 задания. Первые три задания охватывают учебный материал дисциплин, вынесенных на экзамен. Четвертое задание – практическое. Вопросы и практические задачи носят равноценный характер, вопросы в билетах подбираются одинаковой степени сложности и трудоемкости, формулируются четко и однозначно.

На подготовку ответа на экзаменационный билет выделяется 60 минут, в течение которых обучающийся готовится к ответу и продумывает примеры, иллюстрирующие теоретические положения, делает краткие записи, строит графики, схемы, модели, подтверждающие основные положения выполненного задания. Допускается вариант процедуры сдачи экзамена, когда обучающиеся сначала готовят теоретические вопросы и отвечают по ним, а затем в оставшееся время выполняют практическое задание.

Обучающимся рекомендуется сделать краткие записи ответов на проштампованных листах. Письменные ответы делаются в произвольной форме. После сдачи экзамена все записи и экзаменационный билет передаются секретарю ГЭК.

Оценка знаний обучающихся, производится по каждому вопросу экзаменационного билета, в протоколы записываются: результаты каждого ответа экзамена и особые мнения членов комиссии.

Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании является решающим. Итоговая оценка по каждому обучающемуся заносится в протокол заседания ГЭК и зачетные книжки.

Председатель комиссии подводит итоги сдачи государственного экзамена и сообщает, что в результате обсуждения и совещания оценки выставлены, и оглашает их обучающимся. Отмечает лучших обучающихся, высказывает общие замечания. Обращается к обучающимся, нет ли не согласных с решением комиссии ГЭК по выставленным оценкам. В случае заявления экзаменуемого о несогласии с выставленной оценкой, созывается апелляционная комиссия.

Получение оценки «неудовлетворительно» на государственном экзамене лишает обучающегося права защищать выпускную квалификационную работу.

2.2 Требования к выпускной квалификационной работе

2.1.1. По итогам защиты выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником компетенций, представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Компетенции выпускников и индикаторы их достижения, проверяемые по итогам защиты выпускной квалификационной работы

Универсальные компетенции	
Код и наименование универсальных компетенций	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
	УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
	УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
	УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации
	УК-4.2. Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках
	УК-4.3. Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Общепрофессиональные компетенции	
Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональных компетенции
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.3. Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной	ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с

деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	учетом основных требований информационной безопасности
	ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	ОПК-3.3. Иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности
	ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил
ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы
	ОПК-4.2. Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы
	ОПК-4.3. Иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем
	ОПК-5.2. Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5.3. Иметь навыки: инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1. Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий
	ОПК-6.2. Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий
	ОПК-6.3. Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.1. Знать: основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем
	ОПК-7.2. Уметь: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем
	ОПК-7.3. Иметь навыки: владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем
	ОПК-8.2. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике
	ОПК-8.3. Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

Профессиональные компетенции	
Код и наименование профессиональных компетенций	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций
Тип задач производственной деятельности: производственно-технологический	
ПК-1. Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, в том числе геоинформационных	ПК-1.1. Выявляет и анализирует требования к ИС (ГИС)
	ПК-1.2. Согласовывает и утверждает требования к ИС (ГИС)
	ПК-1.3. Документирует существующие бизнес-процессы организации
	ПК-1.4. Разрабатывает (выполняет адаптацию) модели бизнес-процессов организации
	ПК-1.5. Осуществляет сбор и обработку исходных данных для ИС (ГИС)
	ПК-1.6. Разрабатывает базы данных ИС (ГИС)
	ПК-1.7. Выполняет работы по созданию (модификации) ИС (ГИС)
Тип задач производственной деятельности: организационно-управленческий	
ПК-2. Управление работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, в том числе геоинформационных	ПК-2.1. Управляет работами по обучению пользователей ИС (ГИС)
	ПК-2.2. Управляет работами по организации заключения договоров на выполняемые работы, связанных с ИС (ГИС)
	ПК-2.3. Управляет работами по организации согласования и утверждения документации
	ПК-2.4. Выполняет работы по управлению ИТ-сервисами

2.2.2. Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

Разработка и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) Геоинформационные системы является заключительным этапом процесса обучения бакалавров по данному направлению подготовки. ВКР демонстрирует уровень подготовленности выпускника (выпускников) к профессиональной деятельности в соответствии с приобретенными универсальными, общекультурными и профессиональными компетенциями по соответствующим видам профессиональной деятельности, установленным в основной профессиональной образовательной программе 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) Геоинформационные системы.

Основная задача ВКР – разработка готового программного решения на базе современных геоинформационных технологий, средств вычислительной техники и передачи данных, математических методов и моделей.

Программное решение может быть связано с:

- созданием или совершенствованием уже имеющейся геоинформационной системы (ГИС);
- созданием готового программного продукта, использующего картографическую визуализацию;
- совершенствованием уже имеющегося программного продукта за счет использования геоинформации;
- разработкой или совершенствованием технологии работы с геоданными.

Требования, предъявляемые к структуре и содержанию ВКР, изложены в методических указаниях к выпускной квалификационной работе по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) Геоинформационные системы.

2.2.3. Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускной квалификационной работы

В соответствии с направленностью (профилем) направления 09.03.02 Информационные системы и технологии возможны следующие основные направления тематики ВКР:

- Разработка ГИС, обеспечивающих автоматизацию информационных процессов различных сфер деятельности.
- Разработка ИС управления различными объектами или автоматизированных систем информационной поддержки принятия решения для менеджеров различного уровня на базе геоинформационных технологий.
- Разработка систем обработки геоданных.
- Разработка систем информационной поддержки различных сфер деятельности на базе геоинформационных технологий.

Примерная тематика ВКР:

1. Разработка подсистемы визуализации запаса и качества рудного тела в недрах для ...
2. Информационная поддержка маркетинговой деятельности на базе ГИС
3. Информационная поддержка работы отдела доставки на базе ГИС
4. Разработка модуля визуализации статистической отчетности по ...
5. Разработка ГИС-решения для ...
6. Автоматизированная подсистема обработки геоданных
7. ГИС исследования возможностей конкурентов
8. Разработка интерактивной карты-схемы для визуализации расположения ...
9. Разработка ГИС исследования текущего и перспективного развития рынка....
10. Разработка программного приложения формирования и визуализации отчетности...
11. Автоматизированная геоинформационная система для ...
12. ГИС прогнозирования ...
13. ГИС оперативного контроля
14. ГИС поддержки принятия решения для выбора земельного участка
15. Разработка модуля поставщика файлов геоданных
16. Разработка модуля обработки и управления потоками геоданных
17. Разработка модуля преобразования геоданных
18. Разработка подсистемы хранения геоданных
19. Система информационного обеспечения геологоразведывательной деятельности на шельфе Баренцева моря
20. Модуль отображения и представления геоданных

Примерная тематика ВКР ежегодно разрабатывается кафедрой математики, информационных систем и программного обеспечения на основе принципов актуальности, соответствия потребностям и логике развития современной науки, техники и производства, регулярного обновления и соответствия направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) Геоинформационные системы.

Темы ВКР и руководители закрепляются за каждым выпускником приказом ректора не позднее, чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Программа государственного экзамена и требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена и защиты выпускных квалификационных работ, доводится до сведения обучающихся всех форм обучения не позднее, чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Изменение темы ВКР, замена руководителя допускается не менее, чем за месяц до установленного календарным графиком срока защиты на основании рапорта заведующего выпускающей кафедрой с изданием соответствующего приказа.

2.2.4. Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы

Порядок выполнения ВКР закреплён в плане мероприятий по подготовке к государственному экзамену и защите выпускных квалификационных работ, который доводится до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до защиты ВКР.

После завершения подготовки обучающимися ВКР, она предварительно рассматривается на заседании кафедры посредством предварительной защиты. Кафедра определяет необходимые к устранению недостатки и рекомендует (не рекомендует) к защите.

На готовую ВКР руководитель работы представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период ее подготовки. Образец отзыва представлен в методических указаниях к выпускной квалификационной работе по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) Геоинформационные системы.

Тексты пояснительных записок ВКР проверяются на объем заимствования в системе «Антиплагиат». Для допуска работ к защите объем заимствований должен составлять не более 40%.

Подготовленная ВКР с заключением о соответствии объема заимствований, отзывом руководителя, справками о внедрении (при наличии) и раздаточным материалом представляется секретарю ГЭК.

2.2.5. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

К защите ВКР допускаются обучающиеся, успешно завершившие в полном объеме освоение основной профессиональной образовательной программы по направлению, успешно сдавшие государственный экзамен и рекомендованные кафедрой.

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава.

В процессе защиты выпускной квалификационной работы члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывом руководителя, справками о внедрении (при наличии) квалификационной работы и рецензией (рецензиями).

На заключительном этапе защиты председатель и члены ГЭК могут выступить с комментариями по поводу качества ВКР и доклада обучающегося.

Стандартный регламент защиты следующий:

доклад по теме 5-7 минут;

вопросы и ответы 3-5 минут;

отзыв руководителя и справки о внедрении (при наличии) 2 минуты;

комментарии выпускника на отзыв 1-2 минуты;

выступления членов ГЭК, председателя ГЭК и присутствующих 1 минута.

Ход защиты протоколируется секретарем ГЭК.

Результаты защиты обсуждаются на заседании ГЭК и оцениваются простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При оценивании ВКР учитываются отзыв руководителя. При равном числе голосов председательствующий обладает правом решающего голоса.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Кроме оценки за работу, ГЭК может рекомендовать работу к опубликованию и/или к внедрению, а также рекомендовать автора работы к поступлению в магистратуру или аспирантуру.

Председатель комиссии оглашает результаты защиты обучающимся. Отмечает лучших обучающихся, высказывает общие замечания. Обращается к обучающимся, нет ли не согласных с решением комиссии ГЭК по выставленным оценкам. В случае заявления экзаменуемого о несогласии с выставленной оценкой, созывается апелляционная комиссия.

По итогам работы ГЭК обучающемуся присваивается (не присваивается) квалификация бакалавр, о чём делается соответствующая запись в протоколе заседания ГЭК.

В протокол также заносятся все рекомендации ГЭК (диплом с отличием, рекомендация материалов проекта к внедрению, рекомендация выпускника к поступлению в аспирантуру и т.п.), а также особые отметки, касающиеся ВКР (выполнение работы по заявке предприятия, по предложению обучающегося и т.д.).

2.2.6. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

3. Перечень примерных обобщенных вопросов, выносимых на государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы для оценки усвоения универсальных, общепрофессиональных компетенций

Универсальные компетенции	
Код и наименование универсальных компетенций	Вопросы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1. Назовите источники информации кроме Интернет. 2. Назовите самые популярные поисковые системы Интернет.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	1. Перечислите законы, регламентирующие деятельность в информационной сфере. 2. Порядок определения цели проекта.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	1. Правила ведения переговоров. 2. Причины конфликтов на рабочем месте
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	1. Перечислите основополагающие принципы современного речевого этикета. 2. Правила составления деловых писем.
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	1. Назовите основные методы познания. 2. Место человека в постиндустриальном обществе.
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	1. Сформулируйте критерии выбора будущей профессии. 2. Виды повышения квалификации.
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	1. Поясните высказывание «В здоровом теле – здоровый дух». 2. Что включает в себя здоровый образ жизни.

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	1. Рекомендации по работе за компьютером. 2. Рекомендации по пожарной безопасности.
Общепрофессиональные компетенции	
Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Вопросы
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1. Дайте определение проблемы. 2. Методы математического анализа и моделирования
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	1. Опишите метод попарного сравнения. 2. Классификация ИТ.
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1. Перечислите принципы информационной безопасности. 2. Научные ресурсы сети Интернет.
ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	1. Оформление технического задания. 2. Перечислите стандарты, согласно которым ведется разработка БД.
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	1. Стандарты информационного взаимодействия систем. 2. Что такое параметрическая настройка ИС.
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	1. Виды алгоритмов. 2. Объектно-ориентированное программирование.
ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	1. Источники получения данных о платформах для реализации ИС. 2. Порядок сбора и обработки информации.
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	1. Перечислите методы проектирования ИС. 2. Назовите средства проектирования ИС.

4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ГОСТ 34.320-96 Информационные технологии. Система стандартов по базам данных. Концепции и терминология для концептуальной схемы и информационной базы [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200017661>.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 Информационная технология (ИТ). Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200082859>.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910-2002 Информационная технология. Процесс создания документации пользователя программного средства [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200030141>.
4. ГОСТ Р 52438-2005 Географические информационные системы. Термины и определения [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200044680>.
5. ГОСТ Р 52440-2005 Модели местности цифровые. Общие требования [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200044676>.

6. ГОСТ 28441-99 Картография цифровая. Термины и определения [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200009569>.
7. ГОСТ 15971-90 Системы обработки информации. Термины и определения [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200015664>.
8. ГОСТ 21667-76 Картография. Термины и определения (с Изменением 1, 2) [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200006865>.
9. ГОСТ Р ИСО 19113-2003 Географическая информация. Принципы оценки качества [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200034856>.
10. Советов, Б.Я. Базы данных: теория и практика : учеб. для бакалавров : [базовый курс] / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2013. – 462 с.
11. Коннолли, Т. Базы данных: Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика : пер. с англ. / Т. Коннолли, К. Бегг, А. Страчан. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва [и др.] : Вильямс, 2001. – 1120 с.
12. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа : учеб. пособие для вузов – [2-е изд., испр.]. – М. : Горячая линия-Телеком, 2012. – 210 с.
13. Мамонова, В.Г. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / В.Г. Мамонова, Н.Д. Ганелина, Н.В. Мамонова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 43 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228975>.
14. Гушин, А.Н. Базы данных : учебно-методическое пособие / А.Н. Гушин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 311 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278093>
15. Управление данными : учебник / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, А.В. Яковлев, В.Г. Однолько ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 192 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444642>
16. Рыбальченко М.В. Архитектура информационных систем / М.В. Рыбальченко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Южный федеральный университет. – Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2015. – Ч. 1. – 92 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462011>.
17. Орлова А.Ю. Архитектура информационных систем / А.Ю. Орлова, А.А. Сорокин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2015. – 113 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458154>
18. Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. – Москва : Российская академия правосудия, 2012. – 191 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140619>.
19. Котиков, Ю.Г. Геоинформационные системы : учебное пособие / Ю.Г. Котиков. – СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 224 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/63633.html>.
20. Бескид, П.П. Геоинформационные системы и технологии / П.П. Бескид, Н.И. Куракина, Н.В. Орлова. – СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. – 173 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/17902.html>.

Дополнительная литература

1. Маклаков С.В. ВРwin и ERwin: CASE-средства разработки информационных систем / С. В. Маклаков. – М. : Диалог-МИФИ, 1999, 2000, 2001. – 256 с.
2. Крэнке, Д. Теория и практика построения баз данных / Д. Крэнке; пер. с англ. А. Вахитов. – 8-е изд. – Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2003. – 800 с.
3. Карпова, Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация / Т.С. Карпова. – Санкт-Петербург : Питер, 2001.– 304 с.
4. Структурный системный анализ [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам для студентов направления 080800.62 «Прикладная информатика» / Федер. агентство по рыболовству; сост. С.А. Шиманский. – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.0 Мб). – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. URL: http://elib.mstu.edu.ru/2013/M_13_98.pdf.
5. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / А.Н. Байдаков, О.С. Звягинцева, А.В. Назаренко и др. ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет, Кафедра менеджмента. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 179 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484916>
6. Дубейковский, В.И. Эффективное моделирование с СА ERwin® Process Modeler: ВРwin; AllFusion Process Modeler : практическое пособие / В.И. Дубейковский ; ред. О.А. Голубев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Диалог-МИФИ, 2009. – 384 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136071>
7. Дубейковский, В.И. Практика функционального моделирования с AllFusion Process Modeler 4.1. Где? Зачем? Как? : практическое пособие / В.И. Дубейковский. – Москва : Диалог-МИФИ, 2004. – 464 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54772>
8. Стасышин, В.М. Проектирование информационных систем и баз данных : учебное пособие / В.М. Стасышин. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 100 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228774>
9. Геоинформационные системы : [16+] / авт.-сост. О.Е. Зеливянская ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 159 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483064>.
10. Жуковский, О.И. Геоинформационные системы / О.И. Жуковский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2014. – 130 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480499>.

5. Материально-техническая база, необходимая для подготовки и проведения государственной итоговой аттестации

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	117С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: проектор Toshiba TLP-X2500-1 шт.; проекционный экран – 1 шт.; переносной ноутбук Aquarius NE405 - 1 шт.4; передвижная аудиторная доска – 1 шт; учебные столы – 23 шт.
2.	207С Учебная аудитория для проведения	Укомплектовано

	занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: проектор Epson H430B – 1 шт.; проекторный экран – 1 шт.; аудиторная доска – 1 шт.; переносной ноутбук Lenovo Z61e – 1 шт.; учебные столы – 32 шт.
3.	217 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – проектор Epson EB-S12- 1 шт.; – проекционный экран - 1 шт.; аудиторная доска – 1 шт.; – переносной ноутбук Lenovo B590- 1 шт.; учебные столы – 12 шт.
4.	211С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 12 шт.
5.	219 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 14 шт.
6.	221 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 12 шт.
7.	223 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 12 шт.
8.	103С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – персональные компьютеры Intel Pentium G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ - 7 шт; аудиторная доска – 1 шт.
9.	111 С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ -12 шт.; аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 8 шт.
10.	115 С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб

	курсового проектирования	ОЗУ -12 шт.; аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 8 шт.
11.	203С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ -8 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 3 шт.
12.	3С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - персональные компьютеры Intel(R) Celeron (R) 2.8 ГГц, 3.12 Гб ОЗУ - 11 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 3 шт.
13.	308С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - персональные компьютеры Intel i3-7100, 16Гб ОЗУ - 15 шт.; - учебные столы – 8 шт.
14.	201С Специальное помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: - доска аудиторная – 1 шт. - персональные компьютеры – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
15.	108С Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Помещение оснащено специализированной мебелью.