Санкт-Петербургский государственный университет

Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А

процедуры государственной итоговой аттестации

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН ПО НАПРАВЛЕНИЮ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ». ГЕОИНФОРМАТИКА

Язык обучения: русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 3

Регистрационный номер рабочей программы: 045180

Санкт-Петербург
2015

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи процедуры государственной итоговой аттестации

Целью итогового междисциплинарного экзамена по направлению «Науки о земле». Геоинформатика (далее – междисциплинарного экзамена) является проверка сформированности компетенций выпускника программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, позволяющих присвоить квалификацию Исследователь. Преподаватель-исследователь.

1.2. Требования к подготовленности обучающегося к прохождению процедуры государственной итоговой аттестации (пререквизиты)

К сдаче междисциплинарного экзамена допускается аспирант, полностью освоивший программу теоретического и практического обучения, предусмотренную действующим учебным планом основной образовательной программы по направлению «Науки о земле». Геоинформатика по уровню аспирантура.

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

В рамках междисциплинарного экзамена проверяются следующие компетенции программы обучения, а также достижение результатов миссии образовательной программы:

аспирант:

– готов применять научный подход в своей профессиональной деятельности

– способен сообщать о результатах своей учебной и научной работы на русском языке;

– готов исполнять обязанности исследователя в соответствии с научной специальностью, в том числе обеспечивать руководство обучением;

– готов к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

1.4. Перечень активных и интерактивных форм государственной итоговой аттестации

Консультация перед междисциплинарным экзаменом, вопросы и ответы на консультации, проведение итогового экзамена.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1. Организация учебных занятий

2.1.1 Основной курс

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																		
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Контактная работа обучающихся с преподавателем												Самостоятельная работа				Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость
	лекции	семинары	консультации	практические	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	сам. раб. с использованием методических материалов	текущий контроль (сам. раб.)	промежуточная аттестация (сам. раб.)	итоговая аттестация (сам. раб.)		
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																		
очная форма обучения																		
3й год обучения			1							1						106		2

			1-100							1-1								
ИТОГО			1							1						106		2
заочная форма обучения																		
4й год обучения			1							1						106		2
			1-100							1-1								
ИТОГО			1							1						106		2

Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации						
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Формы текущего контроля успеваемости		Виды промежуточной аттестации		Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)	
	Формы	Сроки	Виды	Сроки	Виды	Сроки
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ						
очная форма обучения						
3й год обучения					письменный экзамен в соответствии с методикой рабочей программы	по графику итоговой аттестации
заочная форма обучения						
4й год обучения					письменный экзамен в соответствии с методикой рабочей программы	по графику итоговой аттестации

2.2. Структура и содержание междисциплинарного экзамена

№ п/п	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	**Основы педагогической деятельности**	самостоятельная работа по подготовке к итоговой аттестации	26
2	**Современные проблемы геоинформатики**	самостоятельная работа по подготовке к итоговой аттестации	80
	Итоговая аттестация (экзамен)	консультация	1
		итоговая аттестация	1

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1 Методические указания по процедуре государственной итоговой аттестации

Аспиранту необходимо ознакомиться с программой экзамена, изучить основную и дополнительную литературу.

3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Настоящая программа, литература из списка информационного обеспечения позволят осуществить самостоятельную работу по подготовке к междисциплинарному экзамену.

3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания междисциплинарного экзамена и критерии оценивания

Экзамен проводится в устно-письменной форме по билетам в присутствии членов экзаменационной комиссии. Билет состоит из четырех вопросов. Вопросы являются равнозначными по сложности. На подготовку аспиранту дается два академических часа.

Помимо ответов на вопросы экзаменационного билета, аспирант представляет экзаменационной комиссии развернутый отчет о педагогической работе (практике) за время своего обучения.

В случае выполнения педагогической практики в полном объеме и признания отчета удовлетворительным, аспирант может получить за итоговый экзамен положительную оценку. В случае невыполнения педагогической практики в полном объеме или признания отчета неудовлетворительным, аспирант получает за итоговый экзамен оценку «неудовлетворительно».

Результаты экзамена определяются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В случае неудовлетворительного ответа на один из вопросов аспирант получает за итоговый экзамен оценку «неудовлетворительно».

Итоговая оценка высчитывается как средний балл, полученный в результате ответа на каждый экзаменационный вопрос.

Критерии оценивания результатов ответа на один экзаменационный вопрос
• знание определений, понятий, формулировок и доказательств утверждений
• знание фактического материала
• умение применять имеющиеся теоретические знания при решении задач
• критическое и самостоятельное изложение материала
• способность отвечать на дополнительные вопросы по программе экзамена.

Система оценивания государственного экзамена

Оценка «отлично» выставляется в том случае, если вопрос раскрыт полностью и без ошибок. Ответ демонстрирует глубокое знание предмета, проиллюстрирован практическими примерами, изложен логично, грамотным научным языком без терминологических погрешностей. Использована информация как из основных, так и из дополнительных специальных источников. Проявлено творческое отношение к предмету

Оценка «хорошо»: вопрос раскрыт достаточно полно. Ответ демонстрирует твердое знание базовых положений дисциплины в пределах программы, изложен логично, грамотным научным языком, но с незначительными ошибками (одна-две) или неточностями, могут быть допущены фактические ошибки (не более двух). Использованы ссылки на необходимые источники

Оценка «удовлетворительно»: Вопрос раскрыт недостаточно полно. Ответ демонстрирует несистематичность в знаниях, неуверенное владении научным языком, погрешности в использовании специальной терминологии. Изложение не всегда последовательное, небрежное, есть ошибки, в том числе фактические (не более трех).

Оценка «неудовлетворительно»: не дан ответ на вопрос билета, не даны ответы ни на один дополнительный вопрос, продемонстрирована недостаточность знаний в рамках программы экзамена, ответ содержит грубые ошибки.

Результаты сданной первой части кандидатского экзамена по специальной дисциплине (минимум по специальности) могут быть перезачтены в качестве итогового экзамена с той же оценкой. В случае перезачета первой части кандидатского экзамена по специальной дисциплине, аспирант должен представить экзаменационной комиссии развернутый отчет о педагогической работе (практике) за время своего обучения.

Оценка за междисциплинарный экзамен объявляется после завершения проверки комиссией ответов всех аспирантов, обсуждения и заполнения протокола.

3.1.4 Методические материалы для проведения итоговой аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)

Введение

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: информатика; геоинформатика; базы данных; географические информационные системы (ГИС); геоинформационное картографирование; географический анализ и пространственное моделирование.

1. Теория информатики

Определение информатики. Базовые понятия: информация, данные, знания. Алгоритмы и языки программирования. Теоретические и практические вопросы передачи, получения и хранения информации. Информационные системы. Информационные сети.

2. Теория геоинформатики

Место геоинформатики в системе наук. Геоинформатика как наука, технология, производственная деятельность. История геоинформатики. Определения, особенности и задачи геоинформатики. Основные теоретические концепции в геоинформатике: научно-познавательный и инженерно-технологический подходы; объект, предмет и метод исследования геоинформатики. Взаимосвязи геоинформатики, картографии и дистанционного зондирования. Пространственная, временная, непространственная геоинформация. Пространственные отношения. Концептуальные модели пространственной информации: объектно-ориентированная; географического поля; сетевая. Растровая и векторная дискретизация. Понятие пространственного объекта. Географическая информация и информационное моделирование геопространства. Геоизображения.

3. Теория баз данных (БД)

Структура БД, системы управления базами данных (СУБД) и форматы данных. Способы представления пространственных данных в цифровой форме; преобразования форматов данных. Представление географической информации в базах данных ГИС.

Построение модели пространственных данных; позиционная и семантическая информация. Понятия объекта и слоя в БД. Тематические слои. Аэро- и космические снимки в ГИС. Назначение и использование данных систем спутникового позиционирования.

Понятие качества данных и контроль ошибок: точность данных и типы ошибок, позиционная точность, точность атрибутов, логическая непротиворечивость, полнота, происхождение. Метаданные. Хранение и обновление данных в БД. Оценка надежности и особенности интеграции разнотипных данных. Организация защиты информации. Стандарты данных.

4. Теория ГИС

Общее представление о ГИС: история развития, сущность, структура, функции. Объектно-ориентированные ГИС. Географическое обоснование ГИС.

Структура ГИС. Характеристика технических средств ГИС (устройства ввода-вывода и обработки данных). Технологии цифрования и визуализации графической информации. Геоинформационные стандарты.

Информационное обеспечение ГИС. Типы источников данных. Карты как основа ГИС.

Назначение и характеристика программного обеспечения ГИС. Основные стандартные ГИС-пакеты: структура и особенности функционирования. Требования к информационному, техническому и программному обеспечению ГИС.

Элементы ГИС-технологий. Особенности использования растровых и векторных данных. Способы хранения и преобразования векторных данных (вычисление длин, площадей, определение взаимоположения точек, линий и полигонов). Представление топологии (связи в сетях и между полигонами). Хранение и преобразования растровых данных (кодирование, порядок сканирования и декодирование; иерархические структуры данных, дерево квадрантов). Использование и методы обработки аэро- и космических снимков в ГИС.

Методы преобразования систем координат при известных и неопределенных проекциях. Операции оверлея и буферизации. Анализ атрибутивной информации и построение запросов.

Создание и применение ГИС. Научные, технические, технологические и прикладные аспекты проектирования, создания и использования ГИС. Классификация ГИС по масштабам исследований и сферам приложения. Проектирование и создание проблемно-ориентированных ГИС. Оптимизация выбора используемой модели данных. Географическая информационная система как информационная модель территории. Интерфейс пользователя в ГИС. Использование телекоммуникационных сетей.

Системы спутникового позиционирования и ГИС; ГИС-инфраструктура, ГИС-центры.

5. Геоинформационное картографирование

Понятие о геоинформационном картографировании. Цифровые, электронные и компьютерные карты и ГИС-технологии их создания. Способы автоматизированной генерализации линий. Фракталы. Методы математико-картографического моделирования. Геоинформационные технологии создания тематических карт на основе аэро- и космических снимков.

6. Географический анализ и пространственное моделирование

Географическая привязка данных и геокодирование. Методы тематического согласования слоев информации в ГИС. Семантическая и геометрическая генерализация информации.

Выделение объектов по пространственным критериям. Построение буферных зон. Сетевой анализ.

Пространственное моделирование и пространственная интерполяция: задачи пространственного моделирования; подготовка исходных данных для создания модели; методы интерполяции по дискретно расположенным точкам; TIN-модели, методы интерполяции по ареалам. Блок моделирования ГИС: операции с цифровой моделью рельефа, создание производных слоев, построение математико-картографических моделей в ГИС, использование мультимедийных средств.

7. Нормативно правовая база геоинформатики

Закон «О геодезии и картографии, Закон «О географических названиях», Закон «О техническом регулировании», Национальные стандарты в области геодезии,

картографии и геоинформатики». Авторское и имущественные права на карты и базы данных, режимные ограничения в геодезии, картографии и геоинформатике, лицензирование деятельности, сертификация продукции.

8. Проектирование ГИС и управление ГИС-проектами

Определение назначения, целей и задач создания ГИС. Разработка бизнес-плана системы. Выбор стратегии планирования. Описание информационных продуктов. Оценка параметров системы (Охват системы). Определение функциональных возможностей системы. Определение требований к системе. Проектирование ГИС на языке UML. Составление плана внедрения системы. Управление проектом внедрения системы. Основные и вспомогательные процессы управления проектом. Жизненный цикл проекта.

Примерный перечень вопросов экзамена

1. Карта как источник пространственной информации в ГИС. Основные характеристики карты
2. Различие в подходах к понятию «карта» в картографии и геоинформатике
3. Основные картографические фонды РФ. Фонды цифровой картографической информации РФ
4. Источники данных государственной статистики федерального и регионального уровня
5. Ввод пространственной информации в ГИС
6. История развития ПО ГИС. Классификация ПО ГИС. Структура ПО ГИС.
7. Функциональные возможности ГИС.
8. Семейство программ ArcGIS.
9. QGIS
10. Векторизаторы. Easy Trace
11. Фотограмметрическое ПО. Photomod
12. Геодезическое ПО.
13. ПО для тематического дешифрирования ДДЗЗ. ENVI, ERDAS, ScanEx Image Processor
14. Базовые пространственные данные.
15. Географические названия и газзетиры. Адресные данные
16. Стандарты на пространственные данные и геоинформационные услуги Международной организации по стандартизации ISO. Спецификации консорциума OGC
17. Российские национальные стандарты и проблемы гармонизации
18. Пространственные метаданные. Стандарты метаданных,
19. Геопорталы (службы каталогов), Механизмы поиска пространственных данных
20. Организационное обеспечение ИПД.
21. Инициативы Европейского союза по созданию Европейской ИПД INSPIRE.
22. Концепция Российской ИПД, условия, предпосылки и проблемы ее реализации. Геопортал Российской ИПД
23. Пространственное, радиометрическое и спектральное разрешение снимков.
24. Основные виды съемок.
25. Основные космические программы.
26. Снимки российских картографических, метеорологических и ресурсных спутников: спектральные каналы, пространственное разрешение, обеспечиваемые масштабы картографирования, плановая и высотная точность.
27. Снимки высокого разрешения. Спектральные каналы, пространственное разрешение. Области применения.

28. Радиолокационные снимки. Используемые диапазоны, пространственное разрешение. Области применения.
29. Методы дистанционного зондирования Земли. Сравнение карт и ДДЗЗ как источников пространственной информации.
30. Спектральные кривые. Методы получения и использования. Библиотеки спектральных кривых.
31. Радиометрическая и атмосферная коррекции космических снимков
32. Геометрическая коррекция космических снимков. Регистрация (геокодирование) космических снимков
33. Преобразование снимков с помощью различных фильтров
34. Вычисление и применение вегетационных индексов для дешифрирования снимков
35. Классификация с обучением и без обучения и их применение для дешифрирования снимков
36. Анализ экологической обстановки по космическим снимкам
37. Изучение объектов инфраструктуры по космическим снимкам
38. Изучение динамики природных процессов по космическим снимкам
39. Сравнительная характеристика действующих ГНСС.
40. Классификация спутниковых приемников по назначению и по конструктивным особенностям.
41. Трансформирование координат из одной системы отсчёта в другую.
42. Наземное, воздушное и мобильное лазерное сканирование
43. Получение данных с беспилотных летательных аппаратов
44. Федеральный закон «О геодезии и картографии». Федеральный закон «О наименованиях географических объектов».
45. Лицензирование картографической деятельности: виды работ, подлежащие лицензированию. Документальная база лицензирования, процедура лицензирования.
46. Положение о государственном геодезическом надзоре за геодезической и картографической деятельностью.
47. Государственный картографо-геодезический фонд Российской Федерации (ГКГФ). Порядок представления картографических материалов в ГКГФ и распоряжение фондами. Положение об обязательном экземпляре. Исключительные права Российской Федерации на материалы ГКГФ.
48. Об ограничении сведений, подлежащих отображению на картографических изображениях и ГИС.
49. Требования к нормативно-технической и методической документации в области топографо-геодезической, картографической и геоинформационной деятельности. Виды нормативно-технических документов в области картографии и геоинформатики. Назначение, структура и содержание основных нормативно-технических документов в области картографии и геоинформатики.
50. Закон «О техническом регулировании». Действующие и планируемые регламенты в области картографии и геоинформатики. Распространение закона на иные виды нормативно-технических документов.
51. Положение о Системе сертификации геодезической, топографической и картографической продукции. Процедуры сертификации картографической продукции.
52. Действующие и планируемые стандарты о области картографии и геоинформатики.
53. Понятия «проект» и «продукт»
54. Основные этапы(фазы) управления проектом
55. Основные группы процессов управления проектами
56. Основные категории (уровни) управленческой деятельности и характеристика используемой информации

57. Типичные варианты масштабов ГИС-проектов и их характеристика
58. Этапы разработки проекта ГИС
59. UML программирование ГИС
60. Использование нотаций IDEF0 и нотация IDEFx в описании ГИС проекта

3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Не предусмотрено.

3.2. Кадровое обеспечение

3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий

В соответствии с требованиями реализации образовательных программ аспирантуры СПбГУ экзамен принимает государственная экзаменационная комиссия, утвержденная в установленном порядке

3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Учебно-вспомогательный персонал должен иметь образование в соответствии с квалификационными требованиями.

3.3. Материально-техническое обеспечение

3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

Стандартно оборудованные учебные аудитории и стандартно оборудованный компьютерный класс для самостоятельной работы.

3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования

Не предусмотрено

3.3.3 Характеристики специализированного оборудования

Не требуется

3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения

Не требуется

3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов

Стандартные требования к перечню и объему расходных материалов.

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список обязательной литературы

1. Геоинформатика: Учеб. Для студ. Вузов/ Е.Г.Капралов, А.В.Кошкарев, В.С.Тикунов и др. ; Под ред. В.С.Тикунова.-М.: Издательский центр «Академия», 2010.-480 с
2. . Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 408с.
3. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. М: Техносфера, 2008.-312 с
4. Курошев Г.Д. Космическая геодезия и глобальные системы позиционирования. Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГУ. 2011. -184 с.
5. Берлянт А.М. Картография. – М.: КДУ, 2010. – 323 с.

6. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. М: Техносфера, 2008.-312 с
7. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. Москва: Техносфера, 2010.-560 с.
8. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник / И.К.Лурье.— М.: КДУ, 2008. — 424 с.
9. Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации (http://www.gisa.ru/file/file780.doc).
10. Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook. - Version 2.0, 25 January 2004. Editor: Douglas D. Nebert, Technical Working Group Chair, GSDI (http://www.gsdi.org/docs2004/Cookbook/cookbookV2.0.pdf).

3.4.2 Список дополнительной литературы

1. Берлянт А.М. Геоиконика. М.: Астрея, 1996.
2. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Под ред. А.М. Берлянта, А.В. Кошкарева. М.: ГИС-Ассоциация, 1999.
3. Кошкарев А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения. Учеб.-справоч. пособие. М.: ИГЕМ РАН, 2000.
4. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. /Под ред. Д.В. Лисицкого. М.: Изд-во Картгеоцентр-Геодезиздат, 1993.
5. Линник В.Г. Построение геоинформационных систем в физической географии: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ, 1990.
6. Лурье И.К. Основы геоинформационного картографирования. Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 2000.
7. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС: Учеб. пособие / Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Ч. 1. М.: Изд-во ООО "ИНЭКС 92", 2002.
8. Острейковский В.А. Информатика. М.: Высш. шк. 1999.
9. Сербенюк С.Н. Картография и геоинформатика – их взаимодействие / Под ред. В.А. Садовничего. М.: Изд-во МГУ,1990.
10. Серапинас Б.Б. Основы спутникового позиционирования. М.: Изд-во МГУ, 1998.

3.4.3 Перечень иных информационных источников

Электронные ресурсы на сайте Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ http://www.library.spbu.ru;

Раздел 4. Разработчики программы

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Капралов Е.Г.	к.г.н.	доцент		328-67-49
Баденко В.Л.	д.г.н.	профессор		328-67-49