

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ, ТУРИЗМА И СЕРВИСА

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе,
Качеству образования, первый
проректор

« » 2023г.

Хагуров Т.А.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.01.02 ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ
КАРТОГРАФИИ

Направление подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика

Направленность (профиль) Геоинформатика

Форма обучения Очная

Квалификация Бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ
КАРТОГРАФИИ

составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным
стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки
05.03.03 – Картография и геоинформатика

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

Д.А. Липилин, доцент, канд. геогр. наук

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


подпись

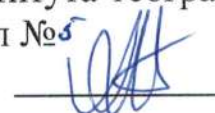
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геоинформатики
протокол № 10 «22» мая 2023 г.

И.о. зав. кафедрой (выпускающей) Комаров Д.А.

фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии института геогра-
фии, геологии, туризма и сервиса «23» мая 2023г., протокол №5
Председатель УМК института Филобок А.А.



Рецензенты:

1. Волкова Т.А., к.г.н., доцент, доцент кафедры международного туризма и
менеджмента ФГБОУ ВО «КубГУ»

2. Брусило В.А., директор по аэрогеодезическим работам
ООО «Аэрогеоматика»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Программирование в современной картографии» является овладение теоретическими и практическими навыками использования средств языков программирования в современных картографических программных продуктах с целью автоматизации картографических процессов, разработки пользовательских интерфейсов и картографических инструментов.

1.2 Задачи дисциплины

Ознакомить студентов с современным картографическим программным обеспечением и языками программирования, используемыми в них.

Научить создавать пользовательские инструменты и интерфейсы, расширять функциональные возможности программных комплексов для целей картографии, выполнять автоматизацию картографических процессов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование в современной картографии» относится к вариативной части Блока 1 "Картография и геоинформатика" учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре совместно с «Цифровая картография», «Основы программирования» и «Геоинформатика». Освоение данной дисциплины необходимо для овладения новейшими, тенденциозными навыками и наработками в области современной картографии и программирования.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
ИОПК-1.1. Работа с языками программирования, построение алгоритмов и программных продуктов	Знать методы, способы и языки программирования, используемые в современной картографии, основные современные информационно-коммуникационные технологии
	Уметь методы разработки алгоритмов и программ, использовать современные ГИС-пакеты
	Владеть методами автоматизации составления и подготовки к изданию общегеографических и тематических карт, атласов и других картографических изображений с использованием языков программирования; методами реализации программ в различных средах программирования

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		5 семестр	X семестр	X семестр	X курс

		(108 часы)	(часы)	(часы)	(часы)
Контактная работа, в том числе:	36,2				
Аудиторные занятия (всего):					
занятия лекционного типа	16				
лабораторные занятия					
практические занятия	18				
семинарские занятия					
Иная контактная работа:	2,2				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
Самостоятельная работа, в том числе:	71,8				
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	71,8				
Подготовка к текущему контролю					
Контроль:					
Подготовка к экзамену					
Общая трудоемкость	час.	108			
	в том числе контактная работа	36,2			
	зач. ед	3			

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре 3 курса очная форма обучения

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Интегрированные среды разработки программного обеспечения. Программные платформы. Языки программирования.	17,8	4	2		11,8
2.	Программирование в современных картографических программных продуктах с использованием встроенных реализаций языков программирования.	44	6	8		30
3.	Программирование в современных картографических программных продуктах с использованием интегрированных сред разработки программного обеспечения.	44	6	8		30
	ИТОГО по разделам дисциплины	105,8	16	18		71,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
---	-----------------------------	---------------------------	-------------------------

1.	Интегрированные среды разработки программного обеспечения. Программные платформы. Языки программирования.	Знакомство с интерфейсом интегрированной среды разработки программного обеспечения. Создания проекта в ПО Microsoft Visual Studio Express Edition. Основы работы с объектами форм, процедурами, функциями, массивами и циклами.	УО
2.	Программирование в современных картографических программных продуктах с использованием встроенных реализаций языков программирования.	Написание макросов с использованием возможностей Visual Basic for Application (VBA) в ПО ArcGIS. Написание скриптов геообработки и автоматизации с использованием языка программирования Python.	УО
3.	Программирование в современных картографических программных продуктах с использованием интегрированных сред разработки программного обеспечения.	Разработка пользовательского интерфейса в Microsoft Visual Studio Express Edition, добавление библиотек разработчика ArcGIS в проект. Автоматизация процесса картографирования. Создание пользовательских инструментов редактора карт.	УО

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Интегрированные среды разработки программного обеспечения. Программные платформы. Языки программирования.	Знакомство с интерфейсом интегрированной среды разработки программного обеспечения. Создания проекта в ПО Microsoft Visual Studio Express Edition. Основы работы с объектами форм, процедурами, функциями, массивами и циклами.	Оценка практической работы
2.	Программирование в современных картографических программных продуктах с использованием встроенных реализаций языков программирования.	Написание макросов с использованием возможностей Visual Basic for Application (VBA) в ПО ArcGIS. Написание скриптов геообработки и автоматизации с использованием языка программирования Python.	Оценка практической работы
3.	Программирование в современных картографических программных продуктах с использованием интегрированных сред разработки программного обеспечения.	Разработка пользовательского интерфейса в Microsoft Visual Studio Express Edition, добавление библиотек разработчика ArcGIS в проект. Автоматизация процесса картографирования. Создание пользовательских инструментов редактора карт.	Оценка практической работы

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Информация из справочной системы ПО Microsoft Visual Studio Express Edition Информация из справочной системы ПО ArcGIS Справочная документация языка программирования Python 2.7, справочная документация библиотеки Python ArcPy. MSDN – сеть разработчиков Microsoft – URL: https://msdn.microsoft.com/ru-ru
2	Выполнение индивидуальных практических заданий	Информация из справочной системы ПО Microsoft Visual Studio Express Edition Информация из справочной системы ПО ArcGIS Справочная документация языка программирования Python 2.7, справочная документация библиотеки Python ArcPy. MSDN – сеть разработчиков Microsoft – URL: https://msdn.microsoft.com/ru-ru

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины «Программирование в современной картографии» применяются следующие виды образовательных технологий:

- традиционные (информационная лекция, практическое занятие);
- интерактивные (лекция-беседа, лекция-дискуссия);
- информационно-коммуникационные (лекция-визуализация; практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной деятельности с использованием специализированных программных средств);
- практические работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Программирование в современной картографии».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме *тестовых заданий*, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

(Указать перечень вопросов и(или) заданий при промежуточной аттестации (зачет, экзамен и т.д.)

1. Платформа разработки ArcGIS ArcObjects.
2. Диаграммы классов ArcObjects.
3. Настройка графического интерфейса в ArcMap, ArcCatalog.
4. Создание макросов в ArcMap и ArcCatalog с использованием редактора VBA.
5. Активный фрейм данных ArcMap, свойства слоя.
6. Обращение к существующим данным через ArcObjects.
7. Использование возможностей ArcObjects для работы с отображением векторных данных.
8. Использование возможностей ArcObjects для работы с отображением растровых данных.
9. Создание векторных пространственных данных, редактирование с использованием функциональных возможностей ArcObjects.
10. Запуск инструментов геообработки ArcMap, компоновка карт, экспорт и печать.
11. Диаграммы объектных моделей, типы классов, наследование.
12. Создание скриптов на языке программирования Python.
13. Функция ArcPy List, создание и итерирование списков.
14. Python. Работа с числами и операции над ними.
15. Python. Строки. Функции и методы строк.
16. Списки в Python. Функции и методы списков.
17. Python. Создание и использование классов.
18. Стандартные модули и пакеты Python и их импортирование.
19. Использование Python в ArcGIS для операций с полями и в выражениях надписей.
20. Геообработка на основе Python.
21. Функции ArcPy. Функция Describe. Свойства Describe.
22. Использование курсоров доступа к данным.
23. Работа с объектами геометрии.
24. Модуль arcpy.sa. Классы, операторы, функции.
25. Модуль arcpy.mapping.
26. Использование классов в инструментах геообработки ArcGIS.

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по разделу, знает среды разработки, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять пройденный материал, иллюстрируя его примерами из практических задач.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по дисциплине, довольно ограниченный объем знаний программного материала.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня python: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Д. Ю. Федоров. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 126 с. — (Серия: Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-04479-9. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/1EE056CF-F11A-4C18-8D33-40B703D49AC5.

Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования: учебное пособие для прикладного бакалавриата / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 235 с. — (Серия: Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/E0A213EF-E61B-4F8B-A4E5-D75FD4E72E10.

5.2. Периодическая литература

Указываются печатные периодические издания из «Перечня печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ» <https://www.kubsu.ru/ru/node/15554>, и/или электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Геоматика»

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. Геоинформационный портал ГИС-ассоциации (<http://gisa.ru/>)

2. Геоинформационные системы (<http://www.dataplus.ru/>)
3. GIS-Lab: Геоинформационные системы и Дистанционное зондирование Земли (<http://gis-lab.info/>)

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84dlf.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий [http://mschool.kubsu.ru/](http://mschool.kubsu.ru;)
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На практических занятиях студенты осваивают методы работы с интегрированными средами разработки, навыки поиска и использования нужных библиотек разработчика, автоматизации картографирования и процессов геообработки, рассматриваются основные, наиболее распространенное картографическое и геоинформационное обеспечение, средства автоматизации и расширения их функциональных возможностей и создания пользовательских интерфейсов.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа студентов по дисциплине (модулю), на котором обучающиеся самостоятельно закрепляют знания, полученные на лекционных и практических занятиях, развивают навыки работы с интегрированными средами разработки программного обеспечения, языками программирования; разработки пользовательских интерфейсов, автоматизации процессов картографирования и геообработки; самостоятельно выполняют практические задания, направленные на усвоение пройденного материала, повышения навыков и приобретения соответствующих умений программирования в современной картографии.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

При заполнении таблицы учитывать все виды занятий, предусмотренные учебным планом по данной дисциплине: лекции, занятия семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), а также курсовое проектирование, консультации, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

При использовании лаборатории указать ее наименование «Лаборатория...».

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Аудитория, оснащенная компьютерными рабочими местами и программным обеспечением ArcGIS, Microsoft Visual Studio Express Edition, Python2.7.
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Аудитория, оснащенная компьютерными рабочими местами и программным

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Оборудование:	обеспечением ArcGIS, Microsoft Visual Studio Express Edition, Python2.7.
---	---------------	--

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Аудитория, оснащенная компьютерными рабочими местами и программным обеспечением ArcGIS, Microsoft Visual Studio Express Edition, Python2.7.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Аудитория, оснащенная компьютерными рабочими местами и программным обеспечением ArcGIS, Microsoft Visual Studio Express Edition, Python2.7.