

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан дорожно-транспортного факультета



/Тюнин В.Л./

02.02 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Кроссплатформенные языки программирования для ГИС»

Направление подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль Геодезическое обеспечение геоинформационных систем

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

Заведующий кафедрой
Кибернетики в системах
организационного
управления (базовая)

В.Е. Белоусов

Руководитель ОПОП

В.Е. Белоусов

Ю.С. Нетребина

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины научить обучающихся разработке инструментов для сбора и преобразования необработанных данных, геокодирования и выполнения операций над данными, создания пространственных объектов и т.д.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- автоматизация операций, таких как визуализация промежуточных результатов, публикация карт, отправка уведомлений заинтересованным участникам проекта по расписанию.

- проектирование или самостоятельная разработка специализированных решений, применяя в том числе алгоритмы геостатистики.

- разработка алгоритмов и моделей машинного обучения для автоматизации задач, таких как извлечение данных из спутниковых снимков и других источников, анализа, интерполяция, расчёт прогнозных показателей, создание и обучение пространственных моделей, пространственная кластеризация и других.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Кроссплатформенные языки программирования для ГИС» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Кроссплатформенные языки программирования для ГИС» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-3 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать способы поиска информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	уметь осуществлять критический анализ и синтез информации
	владеть методами системного подхода для решения поставленных задач
ОПК-3	знать принципы работы современных информационных технологий

	уметь использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
	владеть технологиями решения профессиональных задач на основе современных языков программирования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Кроссплатформенные языки программирования для ГИС» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	42	42
В том числе:		
Лекции	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	28	28
Самостоятельная работа	66	66
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Python для решения профессиональных задач ГИС-специалиста	История и принципы Python. Формирование кода, присваивание значения переменным, вывод их, анализ ошибок. Основные типы данных и их преобразованиями друг в друга. Тип данных — числа. Какие виды чисел используют в языке Python. Арифметические операции и их порядок. Ошибки, которые могут возникать при вычислениях. Как хранятся вещественные числа, стандартные приемы в Python для работы с ними, а также основы работы с библиотекой math.	4	6	10	20
2	Создание программ с условиями при решении задач анализа ГИС	Условные операторы. Булевый тип данных. Сравнение чисел. Логические операции, сложные логические выражения. Формы условных инструкций IF, ELIF и ELSE и применение их на практике. Функции, создание и использование. Строки. Понятие строки и способы ее представления. Отличие строки от символа. Методы и способы форматирования строк. Устройство строк в памяти и кодировки.	2	6	10	18
3	Пространственный анализ, обработка растровых и векторных данных	Циклы и области видимости. Цикл for. Функции range(), enumerate(), итерация и тело цикла. Применение помощников циклов: reversed(), break, continue. Синтаксис цикла while и особенности его применения.	2	4	10	16

	использованием средств Python	Понятие областей видимости и их применение в функциях и циклах. Массивы. Создание и использование списков, кортежи и их применение. Создание матриц и обращение к элементам матриц.				
4	Алгоритмизация на Python для решения прикладных задач обработки Big Data в ГИС	Алгоритмы с массивами. Задача сортировки, алгоритмы для ее решения данной задачи и асимптотика каждого алгоритма. Стандартные методы сортировки в Python. Алгоритмы поиска элемента в массиве на языке Python. Скорость и применимость. Динамическое программирование на примере классических задач. Алгоритмы с числами. Понятие делимости. Простые и составные числа. Определения наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного и реализуете алгоритмы их поиска. Алгоритмы поиска простых чисел, наивный подход и решето Эратосфена. Алгоритмы со строками. Задача проверки строки на палиндром. Преобразование строки в словарь и задачи с использованием этого приема. Несколько алгоритмов поиска подстроки. Префикс-функция.	2	4	12	18
5	Машинное обучение и ИИ в задачах анализа и проектирования ГИС на Python	Специализированные библиотеки для анализа и обработки геоданных (GeoPandas, Shapely, и PySAL). Geopandas – это библиотека, предназначенная для обработки и анализа геоданных с использованием привычных для Pandas структур данных. Geopandas предоставляет функционал для работы с геометрией объектов, таких как точки, линии и полигоны, а также методы для пространственного анализа. Shapely – это библиотека для работы с планарными геометрическими объектами. Она предоставляет функционал для создания, анализа и манипуляции с геометрией объектов. Shapely является основной библиотекой для работы с геометрией в Geopandas. PySAL (Python Spatial Analysis Library) — это открытая библиотека для пространственной науки на Python с акцентом на геопространственный анализ, геокомпьютеризацию и пространственную эконометрику.	2	4	12	18
6	Обработка изображений в ГИС с использованием прикладных Python программ	Отрисовка карты субъекта России на различных уровнях детальности (субъекты, города, городские районы) и подтягивания к ней данных. Определение форматов файлов для чтения. OpenStreetMap - картографический сервис, наполняемый по принципу Википедии — желающие могут редактировать данные, добавлять недостающую информацию и так далее. Мэтчинг данных с картой. Выстраивание связи между почтовыми кодами (к которым привязаны наши данные) и нужными нам уровнями детализации (город / район и тд). Установка и импорт библиотек. Отрисовка административных границ разных уровней. Формирование нескольких слоев. Обработка данных. Формирование тепловой карты.	2	4	12	18
Итого			14	28	66	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Знакомство со средой прикладного программирования Google Colab.
2. Обработка датасетов при решении задач ГИС в Google Colab.
3. Обработка растровых и векторных данных с использованием библиотек Python.
4. Методы визуализации больших данных на Python.
5. Разметка и анализ геоданных с использованием QGIS + Python.
6. Использование класса Geocode с Pandas DataFrame.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать способы поиска информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполненные СРС, УО, ПО	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь осуществлять критический анализ и синтез информации	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполненные СРС, УО, ПО	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами системного подхода для решения поставленных задач	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполненные СРС, УО, ПО	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-3	знать принципы работы современных информационных технологий	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполненные СРС, УО, ПО	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполненные СРС, УО, ПО	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	профессиональной деятельности			
	владеть технологиями решения профессиональных задач на основе современных языков программирования	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполненные СРС, УО, ПО	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	знать способы поиска информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь осуществлять критический анализ и синтез информации	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами системного подхода для решения поставленных задач	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-3	знать принципы работы современных информационных технологий	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть технологиями решения профессиональных задач на основе современных языков программирования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

1. Для каких поколений Python работает The Zen of Python?
 - 4
 - 5
 - 2
 - ни для каких, у python нет дзена
 - 3
2. Чем полезны комментарии в коде?
 - они более понятно описывают происходящее в коде
 - добавляют красоты в код
 - хранят в себе скрытые переменные
 - являются пространством для переписок разработчиков
 - выделяют важные моменты
3. Почему важно стараться придерживаться стандарта PEP8 при написании кода на Python?
 - это модно
 - увеличивает зарплату
 - шифрует код от чужих глаз
 - вы сможете понять свой код спустя время
 - другие люди смогут быстро разобраться в вашем коде, что очень важно на совместных проектах
4. Какие функции помогают работать пользователю с вводом и выводом данных?
 - import
 - print
 - enter
 - input
 - view
5. Вам нужно в программе получить число итераций от пользователя после сообщения. Введите число итераций. Какие из вариантов ниже выполняют данную задачу?
 - print('Введите число итераций: ')
 - iter = int(input())
 - print('Введите число итераций: ')
 - iter = input()
 - iter = int(input('Введите число итераций: '))
 - iter = int(input())
6. Какая из переменных хранит в себе y-координату параболы?
 - y = 1
 - y = x*x
 - y = 15 - 5*x + x*x
 - y = 10 - 1
 - y = x
7. В каких случаях результат выполнения будет <class 'str'>?

- print(type('my first word'))
- print(type(1984))
- print(type('1984'))
- print(type(None))
- print(type("None"))

8. В каких случаях теряется дробная часть, а не появляется ошибка?

- int(6.75)
- int("19.87613")
- int(13/2)
- int(17.5*18.9)
- int("13/2")

9. Для задачи нужны данные о росте пользователя. Рост может быть дробным числом. Какие из предложенных вариантов подходят для считывания этой информации и дальнейшей работы с ней?

- height = int(input('Введите рост: '))
- height = input('Введите рост: ')
- height = int(input())
- height = input('Введите рост: ')
- height = float(height)
- height = float(input())

10. Что получится в результате выполнения следующего кода?

- a = bool("True")
- b = bool()
- print(f'{a}-{b}')
- True-True
- True-False
- False-True
- False-False

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

1. Какими лексемами зарезервированы значения для булева типа?

- True и False
- 1 и 0
- true и false
- t и f

2. Как строки преобразуются в булевы значения?

- ложна любая непустая строка
- истинна любая строка
- ложна любая строка
- истинна любая непустая строка

3. Что будет выведено, если выполнить код ниже?

```
f = 'False'
t = 'True'
if bool(f) != bool(t):
    print(bool(f))
    print("test")
```

- test
False
- test
True
- test
None

4. Какие операторы сравнения можно использовать в логическом выражении условной инструкции IF?

- все
- только равенства и неравенства
- только больше и меньше
- только больше или равно, или меньше или равно

5. В каком случае выполняется блок кода в условной инструкции IF?

- если условие ложно
- если условие истинно
- если условие истинно и ложно
- если условие истинно или ложно

6. Сколько может быть инструкций IF в коде?

- только одна на программу
- только одна на файл
- сколько угодно
- только одна на функцию

7. Что будет в результате выполнения кода ниже?

```
value = 1
if value > 0:
    print(">0")
elif:
    print("<=0")
```

- >0
- <=0
- Error
- None

8. Как объявить функцию в Python?

- def
- func
- define
- function

9. Как выглядит оператор вызова функции?

- []
- ()
- {}
- call
- call()
- call[]
- Call{}

10. Каков будет результат работы следующей функции, если в качестве аргумента ей передать число 5?

```
def factorial(n):  
    if n == 0:  
        return 1  
    else:  
        return n * factorial(n-1)
```

- 1
- 2
- 6
- 24
- 120

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

1. Каков будет результат работы следующей функции, если в качестве аргументов ей передать числа 4 и 6?

```
def lcm(x, y):  
    if x > y:  
        greater = x  
    else:  
        greater = y  
    while(True):  
        if((greater % x == 0) and (greater % y == 0)):  
            lcm = greater  
            break  
        greater += 1  
    return lcm
```

- 0
- 1
- 12
- 4

2. Что является результатом выражения "Python is fun".split() в Python?

- ["Python", "is", "fun"].
- "Python is fun"
- ["Pythonisfun"].
- ["Python", "isfun"].

3. Какой список сформируется, если выполнить команду list(range(1, 5))?

- [1, 2, 3]
- [0, 1, 2, 3, 4, 5]
- [1, 2, 3, 4]
- [0, 1, 2, 5]
- [5, 4, 3, 2, 1]

4. Сколько раз программа ниже напечатает фразу «hello world»?

```
t = 3  
while t <= 8:  
    print("hello world")  
    t += 1
```

- 6
- Бесконечность

- 3
- 2

5. Сколько раз программа ниже напечатает фразу «hello world»?

```
t = 3
while t <= 8:
    print("hello world")
    t -= 1
```

- 6
- Бесконечность
- 3
- 2

6. Какое значение примет переменная "a" после выполнения программы?

```
a = 3
while a <= 48:
    a *= 2
```

- 48
- 24
- 96
- 192

7. Каков результата выполнения кода?

```
number = 1234567890
count = 0
while number > 0:
    last_digit = number % 10
    if last_digit < 3:
        count = count + 1
    number = number // 10
print(count)
```

- 4
- 5
- 3
- 0

8. Каким будет результат выполнения следующего кода?

```
first_list = [1, 2, 3]
second_list = first_list
first_list.pop(0)
second_list.append(4)
print(first_list)
```

- [0, 2, 3, 4]
- [1, 2, 3, 4]
- [0, 1, 2, 3, 4]
- [2, 3, 4]

9. Что будет выведено на экран в результате выполнения следующего кода?

```
lst1 = [0, 1, 2]
lst2 = lst1.append([3])
print(len(lst2))
```

- Error
- [0, 1, 2, 3]
- [0, 1, 2, [3]]
- None

10. Укажите результат работы следующей программы (см. код ниже).

```
a = frozenset("set")
b = {}
for elem in a:
    b[elem] = 1
print(b["s"])
- 1
- 0
- set()
- frozenset()
- True
- False
```

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. В чём разница между списками и кортежами? Когда стоит применять именно кортежи?
2. В чём разница между многопроцессорностью и многопоточностью?
3. В чем разница между модулем, пакетом и библиотекой?
4. В чём заключается проблема с многопоточностью в python?
5. Что такое декораторы? Можете ли вы описать ситуацию, в которой стоит использовать декораторы?
6. Как правильно записать данные в файл? Что может пойти не так в ином случае?
7. Аргументы функции передаются по ссылке или по значению?
8. Как изменить способ вывода объектов?
9. Напишите функцию, которая вычисляет факториал целого числа n.
10. В чем разница между операторами is и ==?
11. Когда вам не следует использовать оператор assert?
12. Что такое генератор в Python?
13. В чём разница между методом класса и статическим методом?
14. Приведите пример того, как вы используете функции zip и enumerate.
15. Как бы вы использовали * args и **kwargs?
16. Приведите пример функционального программирования с использованием функции map.
17. В чём разница между операторами continue и break?
18. Как предотвратить вызов функции ненужное количество раз?
19. Дайте несколько рекомендаций по PEP8.
20. Как прочитать файл объемом 8 ГБ на Python с помощью компьютера с 2 ГБ ОЗУ?
21. Что такое глобальные, защищенные и приватные атрибуты в Python?
22. Как используется self в Python?
23. Что такое модульные тесты в Python?
24. В чем разница между массивами и списками в Python?
25. Что такое comprehensions Dict и List?
26. Что такое срезы в Python?

27. Как соединить список строк в одну. Как разбить строку на список строк.
28. Как сделать список уникальным (без повторяющихся элементов).
29. Какая разница между одинарным и двойным подчеркиванием.
30. Что делают StringIO и BytesIO.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Не предусмотрено учебным планом

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Python для решения профессиональных задач ГИС-специалиста	УК-1, ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
2	Создание программ с условиями при решении задач анализа ГИС	УК-1, ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
3	Пространственный анализ, обработка растровых и векторных данных с использованием средств Python	УК-1, ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
4	Алгоритмизация на Python для решения прикладных задач обработки Big Data в ГИС	УК-1, ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
5	Машинное обучение и ИИ в задачах анализа и проектирования ГИС на Python	УК-1, ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
6	Обработка изображений в ГИС с использованием прикладных Python программ	УК-1, ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем

осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Карманов А.Г., Кнышев А.И., Елисеева В.В. Геоинформационные системы территориального управления: Учебное пособие – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 121 с.

2. Шихов А.Н., Черепанова Е.С., Пьянков С.В. Геоинформационные системы: методы пространственного анализа: учеб. пособие / А.Н. Шихов, Е.С. Черепанова, С.В. Пьянков. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2017. – 88 с.: ил.

3. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. (Электронная версия / Ю.Б. Баранов и др.) М.: ГИС-Ассоциация, 1999. Режим доступа: <http://www.gisa.ru/geoinfoslovar.html>

4. ГОСТ Р 51974–2001. Системы координат. Методы преобразования координат определяемых точек. М.; Госстандарт России, 2001. 11 с.

5. ДеМерс М. Географические информационные системы. Основы. Пер. с англ. М.; Дата+, 1999. 471 с.

6. Демьянов Г.В. Местные системы координат, существующие проблемы и возможные пути их решения / Г.В. Демьянов, Н.Н. Майоров, Г.Г. Побединский // Геопрофи. 2009. № 2. С. 52–57.

7. Добавление местной координатной системы в ГИС //Gis-Lab: географические информационные системы и дистанционное зондирование – [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gis-lab.info/qa/local-cs.html>

8. Дубинин М. Общее описание ASTER GDEM // Gis-Lab: географические информационные системы и дистанционное зондирование. Режим доступа: <http://gis-lab.info/qa/aster-gdem.html>

9. Дубинин М. Описание и получение данных SRTM // Gis-Lab: географические информационные системы и дистанционное зондирование – [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gis-lab.info/qa/srtm.html>

10. Дубинин М. Разница в определении координат в WGS-1984 и СК-1942 // Gis-Lab: географические информационные системы и дистанционное зондирование – [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gis-lab.info/qa/wgs-pul-compare.html>

11. <https://inspire-geoportal.ec.europa.eu/srv/rus/catalog.search#/home> - Интеграция ИПТ стран Евросоюза.
12. <https://www.google.com/> (Публичный портал электронных карт)

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

- http://http://moeobrazovanie.ru/it_technologii_i_telekommunikacii.html (ИТ-технологии и телекоммуникации. Все об отрасли образования)
- <http://www.it-rkomi.ru> (Информационные технологии).
- <http://technologies.su/> (Информационные технологии).
- <https://geocartography.ru/> (Журнал Геодезия и картография).
- <https://geoinfo.ru/catalog/ehlektronnyj-zhurnal/> (Журнал ГеоИнфо).

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс 2303 в составе:

- Рабочие станции –10 комплектов;
- Принтер лазерный -1 комплект;
- Комплект сетевого оборудования для организации ЛВС и доступа к ресурсам сети ВГТУ (в том числе к нейрокомпьютеру);
- Мультимедиапроектор и экран;
- Программы: Google Colab, PyCharm, postgresQL.

Автоматизированные обучающие системы для изучения прикладных программных продуктов, тестирующий комплекс контроля качества обучения, интегрированная система мониторинга хода учебного процесса кафедры.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Кроссплатформенные языки программирования для ГИС» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--