

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кубанский государственный университет»  
Институт географии, геологии, туризма и сервиса

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования, первый  
проректор

Хатуров Т.А.

подпись

« \_\_\_\_\_ »

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.02 ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ  
КАРТОГРАФИИ**

Направление подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика

Направленность (профиль) геоинформатика

Программа подготовки прикладная

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Краснодар 2018

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 (прикладной бакалавриат).

код и наименование направления подготовки

Программу составил:

П.Б. Нетребин, ст. преподаватель, канд. геогр.

наук

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

\_\_\_\_\_  
подпись

Рабочая программа дисциплины «» утверждена на заседании кафедры Геоинформатики протокол № « » 20 г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

\_\_\_\_\_  
фамилия, инициалы

\_\_\_\_\_  
подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры протокол № « » 20 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

\_\_\_\_\_  
фамилия, инициалы

\_\_\_\_\_  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета протокол № « » 20 г.

Председатель УМК факультета

\_\_\_\_\_  
фамилия, инициалы

\_\_\_\_\_  
подпись

Рецензенты:

Ковешников А.В., зав. группой картографии отдела ГИС и КГ, ООО «Гискарт»

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **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 программировании.

### **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 профессиональных компетенций ПК-5

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                                                                                                     | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                                       |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                                                                                                                                                                           | знать                                                                                                                                             | уметь                                                                                   | владеть                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.     | ПК-5               | владением методами составления, редактирования, подготовки к изданию и издания общегеографических и тематических карт, атласов и других картографических изображений в традиционной аналоговой и цифровой формах, умение создавать новые виды и типы карт | методы, способы и языки программирования, используемые в современной картографии, основные современные информационно-коммуникационные технологии; | применять методы разработки алгоритмов и программ, использовать современные ГИС-пакеты; | 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 |

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

| Вид учебной работы                                         |                               | Всего часов | Семестры (часы) |   |   |   |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|-----------------|---|---|---|
|                                                            |                               |             | 5               |   |   |   |
| Контактная работа, в том числе:                            |                               | 36,2        | 36,2            |   |   |   |
| Аудиторные занятия (всего):                                |                               | 36          | 36              |   |   |   |
| Занятия лекционного типа                                   |                               | -           | -               | - | - | - |
| Лабораторные занятия                                       |                               | -           | -               | - | - | - |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) |                               | 36          | 36              | - | - | - |
| Иная контактная работа:                                    |                               | 0,2         | 0,2             |   |   |   |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                      |                               | -           | -               | - | - | - |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                             |                               | 0,2         | 0,2             | - | - | - |
| Самостоятельная работа, в том числе:                       |                               | 35,8        | 35,8            |   |   |   |
| Курсовая работа                                            |                               | -           | -               | - | - | - |
| Проработка учебного материала                              |                               | -           | -               | - | - | - |
| Выполнение индивидуальных заданий                          |                               | 35,8        | 35,8            | - | - | - |
| Реферат                                                    |                               | -           | -               | - | - | - |
| Подготовка к текущему контролю                             |                               | -           | -               | - | - | - |
| Контроль:                                                  |                               |             |                 |   |   |   |
| Подготовка к экзамену                                      |                               | -           | -               | - | - | - |
| Общая трудоемкость                                         | час.                          | 72          | 72              |   |   |   |
|                                                            | в том числе контактная работа | 36,2        | 36,2            |   |   |   |
|                                                            | зач. ед                       | 2           | 2               |   |   |   |

### 2.2. Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в семестре (очная форма)

| №  | Наименование разделов                                                                                                                            | Количество часов |                   |           |    |                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-----------|----|----------------------|
|    |                                                                                                                                                  | Всего            | Аудиторная работа |           |    | Внеаудиторная работа |
|    |                                                                                                                                                  |                  | Л                 | ПЗ        | ЛР |                      |
| 1  | 2                                                                                                                                                | 3                | 4                 | 5         | 6  | 7                    |
| 1. | Интегрированные среды разработки программного обеспечения. Программные платформы. Языки программирования.                                        | 16               | 0                 | 8         |    | 8                    |
| 2. | Программирование в современных картографических программных продуктах с использованием встроенных реализаций языков программирования.            | 28               | 0                 | 14        |    | 14                   |
| 3. | Программирование в современных картографических программных продуктах с использованием интегрированных сред разработки программного обеспечения. | 28               | 0                 | 14        |    | 14                   |
|    | <b>Итого по дисциплине:</b>                                                                                                                      | <b>72</b>        | <b>0</b>          | <b>28</b> |    | <b>36</b>            |

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

### 2.3. Содержание разделов дисциплины:

#### 2.3.1. Занятия лекционного типа.

Занятия лекционного типа – не предусмотрены.

#### 2.3.2. Занятия семинарского типа.

| №  | Наименование раздела                                                                                                                             | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                              | Форма текущего контроля    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1  | 2                                                                                                                                                | 3                                                                                                                                                                                                                                      | 4                          |
| 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 |

#### 2.3.3. Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия – не предусмотрены.

#### 2.3.4. 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 | 2                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1 | Проработка учебного (теоретического) материала | Информация из справочной системы ПО Microsoft Visual Studio Express Edition<br>Информация из справочной системы ПО ArcGIS<br>Справочная документация языка программирования Python 2.7, справочная документация библиотеки Python ArcPy. |

|   |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                | MSDN – сеть разработчиков Microsoft – URL: <a href="https://msdn.microsoft.com/ru-ru">https://msdn.microsoft.com/ru-ru</a>                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2 | Выполнение индивидуальных практических заданий | Информация из справочной системы ПО Microsoft Visual Studio Express Edition<br>Информация из справочной системы ПО ArcGIS<br>Справочная документация языка программирования Python 2.7, справочная документация библиотеки Python ArcPy.<br>MSDN – сеть разработчиков Microsoft – URL: <a href="https://msdn.microsoft.com/ru-ru">https://msdn.microsoft.com/ru-ru</a> |

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.**

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.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

#### **4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

Текущий контроль осуществляется в ходе проведения практических занятий в виде устного опроса, выполнения практических работ.

Перечень практических заданий:

1. Создание макросов в ArcMap и ArcCatalog с использованием редактора VBA.
2. Обращение к существующим данным через ArcObjects.
3. Использование возможностей ArcObjects для работы с отображением векторных данных.
4. Создание векторных пространственных данных, редактирование с использованием функциональных возможностей ArcObjects.
5. Запуск инструментов геообработки ArcMap, компоновка карт, экспорт и печать.
6. Использование Python в ArcGIS для операций с полями и в выражениях надписей.

7. Функции ArcPy. Функция Describe. Свойства Describe.
8. Использование курсоров доступа к данным.
9. Работа с объектами геометрии.
10. Модуль arcpy.sa. Классы, операторы, функции.
11. Модуль arcpy.mapping.
12. Использование классов в инструментах геообработки ArcGIS.

#### **4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

Вопросы к зачету:

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.

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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1. Основная литература:**

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](http://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](http://www.biblio-online.ru/book/E0A213EF-E61B-4F8B-A4E5-D75FD4E72E10).

### **5.2. Дополнительная литература:**

Chang Kang-Tsung Programming ArcObjects with VBA: A Task-Oriented Approach, Second Edition, 360 с. – Издательство CRC Press, 2007, ISBN: 9780849392832

Laura Tateosian Python for ArcGIS, 538 с. – Издательство Springer, 2016, ISBN: 9783319183985

Chaowei Yang Introduction to GIS Programming and Fundamentals with Python and ArcGIS, 302 с. – Издательство CRC Press, 2007, ISBN: ISBN 9781466510081

### **5.3. Периодические издания:**

Журнал «Геоматика»

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

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

Геоинформационные системы (<http://www.dataplus.ru/>)

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

## **7. 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.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

### **8.1. Перечень информационных технологий.**

– Проверка практических заданий в аудитории, оснащенной компьютерными рабочими местами и необходимым ПО (Microsoft Visual Studio Express Edition, ArcGIS с встроенной средой разработки Visual Basic for Application, Python 2.7).

– Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

### **8.2. Перечень необходимого программного обеспечения.**

Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio Express Edition с языками программирования Visual Basic .NET, Visual C#.

ГИС ArcGIS с интегрированной средой разработки Visual Basic for Application (VBA).

Язык программирования высокого уровня Python 2.7

### **8.3. Перечень информационных справочных систем:**

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

| №  | Вид работ                                  | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность                                                                                                                                                                     |
|----|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Семинарские занятия                        | Аудитория, оснащенная компьютерными рабочими местами и программным обеспечением ArcGIS, Microsoft Visual Studio Express Edition, Python2.7.                                                                                                |
| 2. | Курсовое проектирование                    | Аудитория, оснащенная компьютерными рабочими местами и программным обеспечением ArcGIS, Microsoft Visual Studio Express Edition, Python2.7.                                                                                                |
| 3. | Групповые (индивидуальные) консультации    | Аудитория, оснащенная компьютерными рабочими местами и программным обеспечением ArcGIS, Microsoft Visual Studio Express Edition, Python2.7.                                                                                                |
| 4. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория, оснащенная компьютерными рабочими местами и программным обеспечением ArcGIS, Microsoft Visual Studio Express Edition, Python2.7.                                                                                                |
| 5. | Самостоятельная работа                     | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. |