

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт управления, экономики и финансов  
Центр бакалавриата Развитие территорий



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д. А. Гаурский  
ДЕПАРТАМЕНТ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
(ДО КФУ)



« 01 » ИЮНЯ 2021 г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины** **Практикум по геоинформационной системе ArcGIS**

Направление подготовки: 05.03.03 - Картография и геоинформатика  
Профиль подготовки: Геоинформационные технологии в экономике и управлении  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2021

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): ассистент, б.с. Миронов Д.Д. (кафедра географии и картографии, Институт управления, экономики и финансов), alister.smart@yandex.ru ; старший преподаватель, б/с Шаймарданова В.В. (кафедра географии и картографии, Институт управления, экономики и финансов), valeriyashaim@mail.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способен использовать базовые знания в области информатики, компьютерных и мультимедийных технологий, программных средств, в том числе знания об интерфейсе ГИС-пакетов, моделях, форматах данных, вводе пространственных данных и организации запросов в ГИС
ПК-7	Способен применять современные геоинформационные и веб-технологии создания карт, программное обеспечение в области картографии, геоинформатики и обработки аэрокосмических снимков

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

ПК-3:

- интерфейс ГИС ArcGIS;
- методы представления пространственной информации в ГИС ArcGIS;

ПК-7:

- методы и инструменты картографирования явлений и процессов в ГИС ArcGIS;
- технологии создания различных геоинформационных карт в ГИС ArcGIS.

Должен уметь:

ПК-3:

- использовать интерфейс и инструментарий ГИС ArcGIS для решения учебных задач;
- применять методы представления и отображения пространственной информации в ГИС ArcGIS;

ПК-7:

- применять методы и инструменты картографирования явлений и процессов в ГИС ArcGIS;
- использовать технологии создания различных геоинформационных карт в ГИС ArcGIS.

Должен владеть:

ПК-3:

- навыками ориентирования в интерфейсе ГИС ArcGIS;
- навыками применения инструментов ГИС ArcGIS;
- навыками представления и отображения пространственной информации в ГИС ArcGIS;

ПК-7:

- навыками применения методов и инструментов картографирования явлений и процессов в ГИС ArcGIS;
- навыками создания различных геоинформационных карт в ГИС ArcGIS.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.18 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.03 "Картография и геоинформатика (Геоинформационные технологии в экономике и управлении)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 64 часа(ов), в том числе лекции - 20 часа(ов), практические занятия - 44 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Тема 1. Векторный анализ в ArcGIS	7	4	0	12	0	0	0	10
2.	Тема 2. Тема 2. Растровый анализ в ArcGIS	7	4	0	10	0	0	0	10
3.	Тема 3. Тема 3. Функции ArcGIS	7	4	0	8	0	0	0	10
4.	Тема 4. Тема 4. Расширенные функции обработки данных в ArcGIS	7	4	0	10	0	0	0	6
5.	Тема 5. Тема 5. Основы работы в ArcGIS Pro	7	4	0	4	0	0	0	8
	Итого		20	0	44	0	0	0	44

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Тема 1. Векторный анализ в ArcGIS**

Визуальный анализ векторных слоев. Организация рабочего пространства. Оверлей слоев методом пересечения. Слияние результатов пересечения с целью получения показателя пространственной связи. Подсчет суммарной площади каждой комбинации подтипа почв и типа рельефа. Автоматизация задач управления данными: проецирование и вырезание. Введение в часто используемые инструменты ГИС. Анализ наложения. Анализ близости. Анализ и управление таблицами. Создание и анализ поверхности. Статистический анализ. Выборка и извлечение данных

**Тема 2. Тема 2. Растровый анализ в ArcGIS**

Растровые данные. Основы растровых данных. поддерживаемые форматы растровых данных. Свойства растровых данных. Построение базы растровых данных и управление ею. Отображение растровых данных. Обработка растровых данных. Анализ изображений. Параметры среды для растровых данных. Работа с функциями. Создание набора данных мозаики.

**Тема 3. Тема 3. Функции ArcGIS**

Документы ArcMap. Виды в ArcMap. Слои карты. Таблица содержания. Компоновка страницы. Сохранение и открытие документа карты. Окно Каталога. Использование поиска в ArcMap. Работа с окном каталога. Геообработка. База геоданных. Работа с таблицей слоев. Панели инструментов. Атрибутивная таблица. Выборка. Координатная сетка. Редактирование. Компоновка. Легенда. Экспорт.

**Тема 4. Тема 4. Расширенные функции обработки данных в ArcGIS**

Обзор дополнительных модулей ArcMap. Основы 3D Analyst. Дополнительный модуль ArcGIS Spatial Analyst. Tracking Analyst. Geostatistical Analyst. Network Analyst. Сетевой анализ. Набор сетевых данных. Решение пространственных задач с помощью моделей представлений и моделей процессов. Алгебра карт. Использование схематических представлений.

**Тема 5. Тема 5. Основы работы в ArcGIS Pro**

Введение в ArcGIS Pro. Навигация по картам и сценам. Создание проекта. Добавление данных в проект. Изучение данных. Создание шаблона проекта. Импорт документа ArcMap. Создание карты. Публикация веб-карты. Создание и публикация локальной сцены. Публикация веб-инструмента. Конвертация карты в сцену. Назначение символов слоям карты. Надписи карты. Создание компоновки. Визуализация временных данных. Использование инструментов геообработки. Создание модели геообработки. Управление данными. Создание точек на карте. Создание точек из таблицы. Дополнительные модули ArcGIS Pro.

##### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

##### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

##### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

ESRI - <https://www.esri.com/en-us/home>

О приложении ArcGIS Pro - <https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/latest/get-started/get-started.htm>

Ресурсы для ArcMap - <https://www.esri.com/ru-ru/arcgis/products/arcgis-desktop/resources>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	Практические занятия предназначены в первую очередь для того, чтобы научить студентов понимать смысл закона и применять его для решения задач. В ходе подготовки к практическим занятиям студентам следует тщательно изучить соответствующий материал в учебниках и конспектах. Непременным условием правильного решения задач является умение четко сформулировать к основному вопросу дополнительные вопросы, охватывающие содержание задачи. Правильный ответ на дополнительные вопросы позволит сделать верный окончательный вывод.
самостоятельная работа	При самостоятельной работе для овладения знаниями студенту необходимо не только прочитать текст (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), но и законспектировать его или сделать выписки, проработать конспект лекции, составить таблицы для систематизации учебного материала, ответить на контрольные вопросы, провести решение задач по образцу и т.д.
зачет	Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить соответствующие разделы рекомендованных учебников и конспектов лекций. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.03 "Картография и геоинформатика" и профилю подготовки "Геоинформационные технологии в экономике и управлении".

*Приложение 2*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
**Б1.В.18 Практикум по геоинформационной системе ArcGIS**

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 05.03.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформационные технологии в экономике и управлении

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

**Основная литература:**

1. Таганов, А. И. Геоинформационная система ArcGIS : учебное пособие / А. И. Таганов, А. Н. Колесенков. - Рязань : РГРТУ, 2016. - 52 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/167982> (дата обращения: 15.03.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Татаринovich, Б. А. Примеры реализации ГИС : учебно-методическое пособие / Б. А. Татаринovich. - Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2018. - 52 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/166506> (дата обращения: 15.03.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Геоинформационные системы : учебное пособие / составители О. Л. Гиниятуллина, Т. А. Хорошева. - Кемерово : КемГУ, 2018. - 122 с. - ISBN 978-5-8353-2232-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/120040> (дата обращения: 15.03.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Дополнительная литература:**

1. Щербакова Е. В. Введение в геоинформационные системы: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 220600 'Инноватика', специальностям 120102 'Астрономогеодезия', 230201 'Информационные системы и технологии (информационные системы и технологии в геоинформационных системах)', 020801 'Экология' - Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2010 - 93с.
2. Бабенко Л. К. и др. Защита данных геоинформационных систем: [учебное пособие для студентов вузов] - Москва: Гелиос АРВ, 2010 - 336с.
3. Основы пространственного анализа в растровых ГИС: учебно-методическое пособие - Казань: [Казанский университет], 2015 - 58с.
4. Ризаев И. С. Инструментальные средства геоинформационных систем: учебно-методическое пособие - Казань: Издательство КНИТУ-КАИ, 2020 - 89с.



*Приложение 3*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.В.18 Практикум по геоинформационной системе ArcGIS*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 05.03.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформационные технологии в экономике и управлении

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.