

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра картографии и геоинформатики**

Авторы-составители: **Абдуллин Ринат Камилевич**

Рабочая программа дисциплины  
**WEB-КАРТОГРАФИРОВАНИЕ**  
Код УМК 72114

Утверждено  
Протокол №6  
от «23» июня 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Web-картографирование

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.03.03** Картография и геоинформатика  
направленность Геоинформатика

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Web-картографирование** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.03** Картография и геоинформатика (направленность : Геоинформатика)

**ПК.4** Владеет картографическими, геоинформационными и аэрокосмическими методами для решения проектно-производственных задач

#### **Индикаторы**

**ПК.4.1** Применяет веб-технологии для создания картографических произведений

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	05.03.03 Картография и геоинформатика (направленность: Геоинформатика)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (10 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Web-картографирование**

Дисциплина "WEB-картографирование" направлена на формирование у студентов базовых знаний, умений и навыков в области Интернет-картографирования.

В дисциплине уделено внимание системе интернет-картографирования, созданию особого вида картографических произведений - веб-карт и веб-картографических приложений.

### **Вычислительные сети и Internet**

Общие понятия. Классификация компьютерных сетей. Сетевые протоколы..

Топология и архитектура сети. Виды архитектур.

Локальная вычислительная сеть и ее компоненты.

Сетевые адаптера.

IP и MAC адрес.

Файловые серверы.

Сетевые операционные системы.

Типовой состав оборудования локальной сети

Сетевое программное обеспечение.

### **WEB-приложения**

Системы управления базами данных Серверы баз данных (MS SQL Server, ORACLE, PostgreSQL, MySQL)

Архитектура клиент-сервер

WEB- серверы (Apache, IIS).

WEB- приложения (Microsoft Silverlight, Adobe Flash, Adobe Flex, CGI).

Язык разметки HTML.

### **Принципы разработки WEB- приложений**

Язык разметки HTML. Структура HTML-документа.

Гиперссылки. Текстовые блоки. Форматирование текста. Списки.

Объекты. Изображения. Таблицы. Формы. Символы.

Язык разметки CSS. Таблицы стилей. Правила CSS. Иерархии элементов.

Виды селекторов CSS (универсальные, классы, идентификаторы, атрибуты). Селекторы потомков и дочерних элементов. Псевдоклассы.

JavaScript — прототипно-ориентированный сценарный язык программирования.

типы данных и синтаксис JavaScript.

Переменные. Операторы. Обновления функций в JavaScript.

Средства создания web- приложения на стороне сервера. Технология ASP.net.

### **ГИС и Интернет. Картографические сервисы и геопорталы**

Определение и задачи веб-картографии. Краткая история развития отрасли.

Ключевые международные организации в данной области - OGS, OSGeo, ESRI, Google, Microsoft, OSM.

Основные открытые картографические стандарты - Web Map Service, Web Feature Service, Web Coverage Service.

Картографические сервисы и геопорталы.

Примеры региональных и федеральных тематических и комплексных геопорталов и веб-картографических сервисов в России.

## **ГИС-серверы. ArcGis for Server**

Определение ГИС-сервера.

Открытые ГИС-серверы - MapServer, GeoServer, QGISServer.

Коммерческие ГИС-серверы - MapInfo Spatial Server, ArGis forServer.

Структура ArcGis for Server - Web Adaptor, ArcSDE и их функционал.

Архитектура ArcGis for Server

Учетные записи ArcGis for Server

ArcGIS Server Manager

ArcGIS services directory.

Структура ArcGIS Server - хранилище конфигурации и директории сервера.

Развертывание ArcGIS for Server на нескольких компьютерах

Процесс публикации сервиса

Типы подключений ArcGIS for Server

Web-сервисы ArcGIS

Клиенты для ArcGIS for Server

## **Сервисы ArcGis Server**

Типы сервисов ArcGis - картографический сервис, Сервис геокодирования, Сервис геоданных

, Сервис геообработки, 3D-сервис, Сервис изображений, Сервис поиска (Search), Служба Менеджер рабочих процессов (Workflow Manager)

Функции сервисов.

Сервисы объектов. Сервисы сетевого анализа.

Кэширование картографических сервисов

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

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

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Абдуллин Р. К., Пономарчук А. И. Технологии интернет-картографирования: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Картография и геоинформатика» и направлению подготовки магистров «Математико-картографическое моделирование геосистем и комплексов»/Р. К. Абдуллин, А. И. Пономарчук. -Пермь: ПГНИУ, 2020, ISBN 978-5-7944-3521-4.-132.- Библиогр.: с. 130-131 <https://elis.psu.ru/node/642015>
2. Котиков, Ю. Г. Геоинформационные системы : учебное пособие / Ю. Г. Котиков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-9227-0626-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63633>

### Дополнительная:

1. Востокова А. В., Кошель С. М., Ушакова Л. А. Оформление карт. Компьютерный дизайн: учебник по направлению 511400 География и картография, специальностям 013700 Картография и 351400 Прикладная информатика в географии/А. В. Востокова, С. М. Кошель, Л. А. Ушакова ; ред. А. В. Востокова. -Москва: Аспект Пресс, 2002, ISBN 5-7567-0269-5.-288.-Библиогр.: с. 281-282
2. Быков А. В., Пьянков С. В. Web-картографирование: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Картография и геоинформатика"/А. В. Быков, С. В. Пьянков. -Пермь: ПГНИУ, 2015, ISBN 978-5-7944-2565-9.-110.-Библиогр.: с. 109

## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://resources.arcgis.com/ru/help/> Справочная система ArcGIS

<http://gis-lab.info/docs.html> Документация ГИС-ЛАБ

<http://javascript.ru> Центральный JavaScript-ресурс

<http://htmlbook.ru/> HTMLBOOK

[http://gis-lab.info/wiki/Стандарты\\_OGC](http://gis-lab.info/wiki/Стандарты_OGC) Стандарты OGC

<http://gts.permkrai.ru> Гидротехнические сооружения Пермского края

<http://212.192.85.220/arcgisserver/> ГИС-сервер ГИС-Центра ПГНИУ

<https://developers.arcgis.com/javascript/> ArcGIS for Developers

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Web-картографирование** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)

Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

Доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Лицензионный программный комплекс: ArcGIS

Программный комплекс с открытым кодом Q-GIS, GRASS, SAGA, ILVIS, GDAL

Архив открытых геоданных портала GIS-LAB.INFO

ОС "Альт Образование"

Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система: база данных. – Доступ из сети ПГНИУ

Архивы кафедры картографии и геоинформатики и ГИС-центра ПГНИУ:

- Архив цифровых топографических карт масштаба 1:1000000, 1:500000, 1:200000, 1:100000 за 2002-2017 годы;
- Архив цифровых и печатных космических снимков (LandSat, SPOT, IRS, Sentinel-2) за 2007-2017 годы;
- Архив цифровых моделей рельефа и цифровых моделей местности;
- Архив периодической, учебной и технической литературы кафедры, в т.ч. электронные издания;
- Архив цифровых тематических электронных слоев баз пространственных данных;
- Архив печатной технической литературы по сопровождению лицензионных программных продуктов.

Свободные среды программирования для создания веб-приложений (NotePad++, NetBeans, VisualStudioCode и др.).

В ходе чтения курса используются современные геоинформационные (ГИС-серверы: ArcGIS Server, GeoServer, облачные инфраструктуры: ArcGIS Online, NextGIS) и веб-технологии (html, CSS, JavaScript).

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания,

задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Для лекционных занятий требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для лабораторных занятий: компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для групповых и индивидуальных консультаций требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для самостоятельной работы: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Web-картографирование**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ПК.4**

**Владеет картографическими, геоинформационными и аэрокосмическими методами для решения проектно-производственных задач**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ПК.4.1</b> Применяет веб-технологии для создания картографических произведений	Знать основные способы организации пространственных данных и создания картографических веб-сервисов, уметь применять эти знания на практике	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> Студент не владеет основными способами организации пространственных данных. Не владеет навыками создания картографических веб-сервисов. <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> Студент частично владеет основными способами организации пространственных данных. Имеет общее представление о создании картографических веб-сервисов. <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> Студент имеет сформированные, но имеющие отдельные пробелы, знания и умения основных способов организации пространственных данных и создания картографических веб-сервисов. <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> Студент имеет комплексные сформированные знания основных способов организации пространственных данных и создания картографических веб-сервисов, а также умеет применять эти знания на практике.

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС 1

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.4.1</b> Применяет веб-технологии для создания картографических произведений	Принципы разработки WEB- приложений <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знания понятий и терминов веб-картографии, знания современных технологий создания картографических веб-сервисов и веб-приложений. Умение публиковать пространственные данные в сети Интернет. Владение программным обеспечением в области картографии, геоинформатики и обработки космических снимков.
<b>ПК.4.1</b> Применяет веб-технологии для создания картографических произведений	ГИС-серверы. ArcGis for Server <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Владение современными геоинформационными и веб-технологиями создания карт.
<b>ПК.4.1</b> Применяет веб-технологии для создания картографических произведений	Итоговый контроль <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знания основных понятий и терминов веб-картографии; современных технологий и принципов создания картографических веб-сервисов и веб-приложений; технологий и способов публикации пространственных данных в сети Интернет; по использованию картографических веб-сервисов в решении прикладных задач.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Принципы разработки WEB- приложений

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Написанная веб-страница содержит основные элементы: "Потолок", "Подвал" с копирайтом и блок с информацией о городе. К html документы подключены отдельно созданные файлы таблиц стилей CSS файл скрипта.	10
При отображении веб-страницы в веб-браузере отображаются две кнопки, при нажатии и наведении на которые работают функции смены цвета фона веб-страницы и вывода информации о создателе веб-приложения.	10
В веб-приложении, посвященном одному из городов России, настроена функция просмотра видео о городе, добавленного с YouTube и добавлена гиперссылка на фотографию города, по которой можно пройти на официальный сайт данного города.	5
На веб-страницу добавлена таблица с динамикой численности города, которому она посвящена.	5

### **ГИС-серверы. ArcGis for Server**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
На базе библиотек ArcGIS API for JavaScript, технологий HTML и CSS создано веб-приложение, в котором подключены и отображаются слои с ООПТ Пермского края, загруженные на ArcGIS Server, имеется легенда, список слоев карты, масштабная линейка, кнопка экстенда по умолчанию, отображаются координаты курсора мыши.	15
В веб-приложении добавлены функции измерения расстояний и площадей, а также функция подсчета числа ООПТ внутри создаваемой пользователем буферной зоны размером 70 км.	10
Настроена функция идентификации для слоев ООПТ Пермского края с выводом атрибутивной информации о них и добавлена обзорная карта.	5

### **Итоговый контроль**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Студент имеет сформированные знания системы понятий и терминов веб-картографии. Знает задачи дисциплины веб-картография.	10
Студент умеет использовать картографические веб-сервисы при решении прикладных задач. Умеет применять полученные знания на практике.	10
Студент имеет сформированные знания о технологиях создания картографических веб-сервисов и веб-приложений (ArcGIS Server, ArcGIS Online, HTML, CSS, библиотеки на	10

базе JavaScript для создания насыщенных картографических веб-приложений).	
Студент четко осознает и понимает способы организации данных в ГИС и их публикации в сети Интернет. В частности знает особенности, положительные стороны и недостатки существующих геоинформационных программных продуктов и ГИС-серверов, а также облачных инфраструктур публикации пространственных данных.	10