

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: **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

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

Дополнительная:

1. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник / И. К. Лурье. — М.: КДУ, 2010. — 425 с. : табл., ил. — ISBN 978-5-98227-706-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех: [сайт]. <https://bibliotech.psu.ru/Reader/Book/7103>
2. 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
3. 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 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

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.4.1 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;">Неудовлетворител</p> Студент не владеет основными способами организации пространственных данных. Не владеет навыками создания картографических веб-сервисов. <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> Студент частично владеет основными способами организации пространственных данных. Имеет общее представление о создании картографических веб-сервисов. <p style="text-align: center;">Хорошо</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;">Отлично</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
ПК.4.1 Применяет веб-технологии для создания картографических произведений	Принципы разработки WEB- приложений Защищаемое контрольное мероприятие	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.
ПК.4.1 Применяет веб-технологии для создания картографических произведений	ГИС-серверы. ArcGis for Server Защищаемое контрольное мероприятие	Владение современными геоинформационными и веб-технологиями создания карт.
ПК.4.1 Применяет веб-технологии для создания картографических произведений	Итоговый контроль Итоговое контрольное мероприятие	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, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
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, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
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, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
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