

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра
геоинформационных систем (Б-
ГИС_ИКИТ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра
геоинформационных систем (Б-
ГИС_ИКИТ)

наименование кафедры

Харук В.И.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ВЕБ-КАРТОГРАФИИ

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.04 Основы веб-картографии

Направление подготовки / 09.03.02 Информационные системы и
специальность технологии

Направленность
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

090000 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу
составили

к.ф.-м.н., доцент, Якубайлик О.Э.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является знакомство студентов с геоинформационными системами и сервисами нового поколения, связанными с Интернет; формирование у студентов развернутого представления о современном уровне и возможностях интеграции ГИС и веб-технологий. Рассматриваются методы построения и возможности современных картографических веб-приложений и сервисов, стандарты и протоколы обмена геопространственными данными, программные средства для разработки геоинформационных веб-систем.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются: знакомство с актуальными Интернет-технологиями, которые могут быть использованы для создания геоинформационных Интернет-систем; изучение основных принципов построения картографических веб-приложений и сервисов; анализ достоинств и недостатков различных технологических стратегий представления и обработки геопространственных данных через веб-интерфейс; практическое знакомство с библиотеками программного обеспечения для разработки геоинформационных Интернет-систем

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-2:Способность разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО

ПК-2.1:– знать языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур, методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения

– знать возможности существующей программно-технической архитектуры, возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств

– знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения

– знать языки формализации функциональных спецификаций; методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов, баз данных; методы и приемы формализации задач

– знать методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения; методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения

– знать методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов
– знать интерфейсы взаимодействия с внешней средой и взаимодействия внутренних модулей системы, методы и средства миграции и преобразования данных

ПК-2.2:– уметь писать программный код процедур интеграции программных модулей, использовать выбранную среду программирования для разработки процедур их интеграции

– уметь применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов; выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт
– уметь применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений;
– уметь проводить оценку работоспособности программного продукта; документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;
– уметь производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки
– уметь создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных
– уметь проводить анализ исполнения требований, вырабатывать варианты реализации требований, выбирать средства реализации требований к программному обеспечению

ПК-2.3:– владеть навыком анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению и оценки времени и трудоемкости реализации этих требований

– владеть навыком разработки, изменения и согласования архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения,
– владеть навыком проектирования структур данных, баз данных и программных интерфейсов
– владеть навыком разработки и документирования программных интерфейсов
– владеть навыком разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания и обновления программного обеспечения, миграции и преобразования (конвертации) данных
– владеть навыком проверки работоспособности выпусков программного продукта
– владеть навыком внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных
– владеть навыком подключения программного продукта к компонентам внешней среды
– владеть навыком разработки и согласования технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения
– владеть навыком распределения заданий между программистами в

соответствии с техническими спецификациями, оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач
ПК-6: Способность выполнения комплекса технологических операций для создания тематических информационных продуктов на основе использования пространственных данных, подготовки и предоставления информации
ПК-6.1: - знать теорию, методы и алгоритмы автоматизированной обработки космической информации; – знать технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем; – знать технологические операции анализа, подготовки и предоставлению информации по запросам пользователя ГИС; – знать методы решения задач пользователей на основе комплексного космического обеспечения (ГИС, спутниковая навигация, ДЗЗ из космоса, гидрометеорологическое, картографическое и геодезическое обеспечение, связь и передача данных)
ПК-6.2: -уметь: осуществлять основные технологические процессы получения наземной и аэрокосмической геопространственной информации -уметь: использовать специализированные геоинформационные системы для обработки данных дистанционного зондирования и других геоизображений –уметь: работать с инфраструктурой пространственных данных
ПК-6.3: -иметь навыки: изучения пространственных характеристик интересующего объекта наблюдения -иметь навыки: создания электронных карт, атласов и других картографических произведений с использованием геоинформационных систем и их картографических подсистем -иметь навыки: комплексного анализа информации о предмете поступающих информационных запросов, подготовка информации в соответствии с технологическим регламентом на поступивший информационный запрос -иметь навыки: выявления основных закономерностей и зависимостей характеристик исследуемого объекта (процесса, явления) согласно регламенту решения тематической задачи; -иметь навыки: формулирования кратких выводов о состоянии объекта (процесса, явления), в отношении которого подготавливается управленческое решение, формулирования предварительных рекомендаций для принятия управленческого решения

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения данной дисциплины студенты должны иметь знания о геоинформационных системах.

Геоинформационные системы и технологии
Инструментальные средства информационных систем
Технологии обработки информации
Методы обработки аэрокосмической информации
Основы картографии
Тестирование и контроль качества ПО

Управление ИТ-проектами
Информационная безопасность и защита информации
Проектирование баз данных
Разработка ПО ГИС
Теория информационных процессов и систем
Технологии программирования
Информационные технологии
Управление данными
Основы программирования

Знания по данному курсу являются необходимыми для освоения материала по проектированию современных ГИС, для выполнения выпускной квалификационной работы и в следующих дисциплинах:

выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Преддипломная практика
Применение ГИС в исследованиях (МДКП)
Проектирование ГИС

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы веб-картографии. Обзор геоинформационных Интернет-систем и технологий	2	4	0	6	
2	Технологии создания веб-контента. Конструкторы сайтов. Знакомство с веб-ГИС.	2	4	0	6	
3	Источники геопространственных данных в Интернет. Онлайн-сервисы и каталоги спутниковых снимков	2	8	0	6	
4	Обзор программных средств для представления картографических данных на веб-странице	2	4	0	4	

5	Открытое и свободное программное обеспечение ГИС	2	0	0	6	
6	Стандарты геопространственных данных. Спецификации Open Geospatial Consortium	2	4	0	6	
7	Использование картографических сервисов – открытых стандартов Open Geospatial Consortium – WMS/WMTS, WFS, WCS, и проч.	2	0	0	6	
8	Геоинформационные платформы. Клиентское и серверное инструментальное программное обеспечение веб-ГИС	2	6	0	6	
9	Геопространственные СУБД. Геопорталы. Инфраструктура пространственных данных.	2	6	0	8	
Всего		18	36	0	54	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Основы веб-картографии. Обзор геоинформационных Интернет-систем и технологий. Обзор, классификация программного обеспечения Интернет-ГИС. Технологии разработки картографических веб-сайтов. Понятие веб-ГИС	2	0	0
2	2	Современные средства и технологии формирования веб-контента. HTML, CSS, JavaScript. Клиент-серверная архитектура веб-приложения. Шаблон проектирования MVC. Системы управления веб-контентом (CMS)	2	0	0
3	3	Источники картографических данных в Интернет. Каталоги геопространственных данных и геопорталы. Открытые данные органов власти. Онлайн-сервисы и каталоги спутниковых снимков. Прямой доступ к данным публичных картографических сервисов (на примере QGIS- плагина QuickMapServices)	2	0	0
4	4	Методы и технологии представления картографических данных на веб-страницах. Создание карт для сайтов и приложений с помощью JavaScript и HTTP API (на примере Яндекс.Карты, 2ГИС)	2	0	0

5	5	Открытое и свободное программное обеспечение. Движение Open Source и его роль в развитии ГИС. Геоинформационное сообщество разработчиков OSGeo. Создание корпоративных ГИС на базе открытого программного обеспечения	2	0	0
6	6	Стандартизация в области ГИС и пространственных данных. Международные и российские стандарты. Технологические стандарты Open Geospatial Consortium (OGC). Спецификации Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS).	2	0	0
7	7	Расширяемый язык разметки XML. Синтаксис XML. XML Schema – язык описания структуры XML-документа. XSLT – язык преобразования XML-документов. ГИС и XML. Практика использования XML-технологий в современных ГИС	2	0	0

8	8	Создание ГИС как комплекса взаимосвязанных программ на единой геоинформационной платформе. Клиентское программное обеспечение веб-ГИС. Библиотеки OpenLayers, Leaf-let. Серверное программное обеспечение веб-ГИС. Mapserver, Geoserver, Mapguide Open Source, Geonetwork Open Source.	2	0	0
9	9	Геопространственные СУБД. Язык запросов SQL и его расширения для геопространственных данных. PostgreSQL/PostGIS. Инфраструктура пространственных данных и геопорталы	2	0	0
Итого			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Технологии создания веб-контента. Конструкторы сайтов. Знакомство с веб-ГИС.	4	0	0
2	2	Онлайн-редакторы HTML/CSS. Изучение CSS-разметки. Создание CSS-меню.	2	0	0
3	2	Программирование на JavaScript. Объектная модель DOM. Библиотека JQuery.	2	0	0

4	3	Онлайн-сервисы и каталоги спутниковых снимков. Прямой доступ к данным публичных картографических сервисов (на примере QGIS- плагина QuickMapServices)	4	0	0
5	3	Каталоги спутниковых данных в Интернет. Загрузка снимков Terra, Landsat, Sentinel, SkySat. Онлайн-сервисы обработки и анализа космических снимков.	4	0	0
6	4	Создание веб-страниц с картографическим контентом (на примере API Яндекс.Карты, 2ГИС, MapBox GL)	4	0	0
7	6	Использование картографических сервисов – открытых стандартов Open Geospatial Consortium – WMS/WMTS, WFS, WCS, и проч.	4	0	0
8	8	Создание картографического веб-интерфейса с помощью специализированных библиотек веб-ГИС (на примере OpenLayers, Leaflet)	6	0	0
9	9	Технологии веб-публикации геопространственных данных на геопортале	6	0	0
Итого			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Итого					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лурье И. К.	Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник	Москва: КДУ, 2008
Л1.2	Бройдо В.Л., Ильина О.П.	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник.; допущено МО РФ	СПб.: Питер, 2011
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Савельев А.С., Варфоломеев И.В.	Аппаратно-программный комплекс обработки цифровых карт территориального комплексного кадастра природных ресурсов Красноярского края: автореферат дис. ... канд. техн. наук	Красноярск, 2003
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Замай С. С., Якубайлик О. Э.	Программное обеспечение и технологии геоинформационных систем: учебное пособие для вузов по направлению информатика и вычислительная техника и специальностям	Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 1998
Л3.2	Гостева А. А, Савельев А. С., Варфоломеев Л. В., Баврина Е. П.	Геоинформационные системы и технологии: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2007

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный обучающий курс "Интернет ГИС"	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=190
----	---	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая часть курса состоит из лекций. Лекции читаются с использованием интерактивных приёмов работы со студентами. Студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы, с необходимыми информационными ресурсами. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы. Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и семинарские занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает указания для самостоятельной работы с материалом.

Практические работы служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков решения задач, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. При подготовке к практическим работам студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Практические работы выполняются в два занятия. На первом занятии проводится работа, на втором происходит их защита. Краткое изложение теоретического материала для защиты практической работы и результаты выполнения отражаются в беседе.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	На занятиях при помощи компьютерного проектора преподавателем демонстрируются возможности программного обеспечения ГИС – MapInfo, MapBasic, ArcView, Erdas, GRASS, WinToro и т.п. Рисунки, диаграммы, схемы, образцы космических снимков и карт, объединенные в презентацию лекции, также демонстрируются на проекторе.
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : - Режим доступа http://elibrary.ru/news_library.asp
9.2.2	2. Сайт ГИС-ассоциации [Электронный ресурс] : - Режим доступа www.gisa.ru

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекционных занятий по дисциплине «Основы веб-картографии», необходима мультимедийная лекционная аудитория. Чтение лекций предусматривает использование преподавателем (лектором) электронной доски прямой или обратной проекции, необходимой для демонстрации презентаций к лекционным занятиям по дисциплине, либо мультимедийного проектора с экраном.

Для проведения практических работ необходим учебный компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами, отвечающими следующим требованиям:

1. IBM PC с ОЗУ с объемом не мене 2Гб.
2. Жесткий диск объемом не менее 100 Гб.
3. Процессор Core 2 Duo 2,0 ГГц или выше.

Кроме этого необходимо установленное на каждое рабочее место в классе программное обеспечение:

1. ОС Widows XP (SP2 или SP3) Home Edition, Professional, Windows Vista (SP1) версии не ниже Home Premium.
2. Офисный пакет Microsoft Office (MS Word, MS Power Point) не ниже версии 2007, или Open Office версии не ниже 2.4.
3. Лицензионно программное обеспечение ArcGIS не ниже версии 10.3.1
4. Свободное программное обеспечение QGIS версии не ниже 2.18