



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Биолого-почвенный факультет
Кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ
Декан биолого-почвенного факультета
А. Н. Матвеев
« 12 » _____ 20 21 г.



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.9 «ГИС В ПОЧВОВЕДЕНИИ И ЦИФРОВЫЕ
ПОЧВЕННЫЕ КАРТЫ»

Направление подготовки: 06.03.02 «Почвоведение»

Направленность (профиль) подготовки: Управление земельными ресурсами

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК
биолого-почвенного факультета

Протокол № 8 от « 12 » _____ 20 21 г.

Председатель _____ А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8
От « 13 » _____ 20 21 г.

Зав. кафедрой _____ Н.И. Гранина

Иркутск 2021 г.

Цель и задачи дисциплины	
Место дисциплины в структуре ОПОП	
Требования к результатам освоения дисциплины	
Содержание и структура дисциплины	
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
4.3 Содержание учебного материала	
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
а) перечень литературы	
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	
6.2. Программное обеспечение	
6.3. Технические и электронные средства обучения	
VII. Образовательные технологии	
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у студентов готовности к использованию теоретических и практических знаний в области геоинформационных технологий и умение применить их в картографировании.

Задачи: освоение теоретических знаний картографирования в области геоинформационных систем (ГИС); знакомство с практическими аспектами создания ГИС; формирование умений и навыков использования методов при создании карт в полевых и камеральных условиях; научить студентов самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой по ГИС.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «ГИС в почвоведении и цифровые почвенные карты» относится к блоку 1 «Дисциплины» учебного плана по направлению 06.03.02 «Почвоведение» профиль «Управление земельными ресурсами» и является базовой дисциплиной, изучается в 5 семестре.

Базируется на знаниях, умениях, навыках, полученных студентами на предыдущем уровне образования (школа, колледж и пр.).

Знания, умения и навыки, полученные при прохождении дисциплины, будут использованы в процессе освоения базовых, вариативных дисциплин: «Мелиорация почв», «Рекультивация земель», «Экология», «Эрозия и охрана почв», «Агрохимия», «Почвенно-ландшафтное проектирование», «Управление земельными ресурсами», «Экологическое проектирование», «Антропогенно-преобразованные почвы и техногенные поверхностные образования», «Землепользование и землеустройство» и др.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.02 «Почвоведение» профиль «Управление земельными ресурсами»:

ПК-2: Способен к организации и проведению почвенных обследований в рамках крупномасштабной почвенной съемки, корректировке почвенных карт; эксплуатировать современную аппаратуру, оборудование и программное обеспечение полевых, лабораторных и камеральных исследований в области почвоведения, агроклиматологии, экологии, агропочвоведения, грунтоведения, мезоморфологии и морфоаналитической диагностики почв, палеопочвоведения; проектировать и применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических, ландшафтных карт и пояснительных записок в области землепользования и землеустройства, основы менеджмента и кадастровой оценки почв и земельных ресурсов; использовать ГИС технологии и методы дистанционного зондирования почв, математической статистики для обработки результатов почвенных обследований.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-2 Способен к организации и проведению почвенных обследований в рамках крупномасштабной почвенной съемки, корректировке почвенных карт; эксплуатировать современную аппаратуру, оборудование и программное обеспечение полевых, лабораторных и камеральных исследований в области почвоведения, агроклиматологии, экологии, агропочвоведения, грунтоведения, мезоморфологии и морфоаналитической диагностики почв, палеопочвоведения; проектировать и применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических, ландшафтных карт и пояснительных записок в области землепользования и землеустройства, основы менеджмента и кадастровой оценки почв и земельных ресурсов; использовать ГИС технологии и методы дистанционного зондирования почв, математической статистики для обработки результатов почвенных обследований.	ИДК пк 2.1 Способен к организации и проведению почвенных обследований, в том числе, для крупномасштабной почвенной съемки; применяет на практике приемы составления научно-технических отчетов в профессиональной деятельности.	Знать: принципы создания геоформационной системы, картографирования. Уметь: использовать полученные теоретические знания для освоения последующих дисциплин, применять их в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, при выполнении выпускных квалификационных работ. Владеть: навыками использования стандартных геоинформационных методов для создания почвенных работ.
	ИДК пк2.3 Эксплуатирует современную аппаратуру, оборудование и программное обеспечение для полевых, лабораторных и камеральных исследований; использует ГИС технологии и методы дистанционного зондирования почв, математической статистики для обработки результатов	Знать: Гис-анализ пространственных данных и их моделирование. Уметь: использовать полученные теоретические знания для освоения последующих дисциплин, применять их в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, при выполнении выпускных квалификационных работ. Владеть: навыками использования стандартных геоинформационных методов для создания специальных карт на основе полевых и камеральных работ

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа, в том числе 0,17 зачетных единиц, 5 часов на зачет.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 50 часов (не менее 30%).

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятель ная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консульта- ция		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Раздел 1. Основы геоинформационных технологий	5	32,00	-	12	12	-	8	Устный опрос, КСР
2	Раздел 2. Понятие «Карта» и работа с картой	5	32,00	-	12	12	-	8	Устный опрос, Домашние задания, рефераты, презентации,

									тестирование, КСР
3	Раздел 3. Базовые компоненты ГИС	5	32,00	-	12	12	-	8	Рефераты, презентации, КСР
	Итого		96		36	36	-	24	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	Раздел 1. Основы геоинформационных технологий	Подготовка к устному опросу	1-5 неделя	8	Устный опрос	См. п. V
5	Раздел 2. Понятие «Карта» и работа с картой	Выполнение домашнего задания, устный опрос, с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет	6-11 неделя	8	Устный опрос	См. п. V
5	Раздел 3. Базовые компоненты ГИС	Написание реферата с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет, составление презентаций.	12-17 неделя	8	Реферат, презентация	См. п. V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 24						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - 24						

4.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы геоинформационных технологий

Тема 1. История становления Геоинформационных систем

Последние тридцать лет XX века специалисты интенсивно развивали инструментальные средства, названные географическими информационными системами (ГИС). По своей сути ГИС – это новое достижение в картографии. ГИС-технологии представляют собой готовый набор средств, который может быть сразу использован при создании сотен различных карт. Сейчас новые методы пространственно-временного представления информации начинают внедряться в самые разнообразные области (географию, почвоведение, биологию, экологию, историю, экономику, социологию и пр.), многие из которых соответствуют базовым предметам общего образования современного человека.

В истории развития геоинформационных систем выделяют несколько периодов:

- Новаторский период (конец 50-х – конец 60-х гг.)
- Период государственного влияния (начало 70-х – начало 80-х гг.)
- Период коммерциализации и потребления (начало 80-х – настоящее время)

Тема 2. Производители геоинформационных систем

Зарубежные производители ГИС

Компании ESRI и Intergraph являются разработчиками самых популярных в мире геоинформационных систем. На долю этих компаний приходится чуть ли не половина производства ГИС, используемых в мире.

Отечественные производители ГИС

На сегодняшний день производителями ГИС на российском рынке являются:

ЦГИ ИГ РАН (Центр геоинформационных исследований Института географии Российской академии наук), ЗАО «Радом-Т», Центр системных исследований «Интегро» (прежнее название «Альбея»), ЗАО «Панорама»

Тема 3. Сферы применения ГИС

По территориальному охвату выделяют следующие виды ГИС: глобальные, или планетарные (global GIS); субконтинентальные; национальные, зачастую имеющие статус государственных, региональные (regional GIS); субрегиональные; локальные, или местные (local GIS).

ГИС различаются предметной областью информационного моделирования, к примеру, городские или муниципальные (urban GIS), природоохранные ГИС (environmental GIS), туристические и т.п.. Геоинформационные технологии проникли практически во все сферы жизнедеятельности человека, в науки и производство.

Проблемная ориентация ГИС определяется решаемыми в ней задачами (научными и прикладными), среди них инвентаризация ресурсов (в том числе кадастр), анализ, оценка, мониторинг, управление и планирование, поддержка принятия решений. Интегрированные ГИС (integrated GIS, IGIS) совмещают функциональные возможности ГИС и систем цифровой обработки изображений (данных дистанционного зондирования) в единой интегрированной среде.

Тема 4. Понятие ГИС

Отсутствие общепринятого определения привело к недопониманию того, что такое ГИС, каковы их возможности и для чего такие системы могут применяться. Поэтому, начинающие пользователи путают ГИС с простыми графическими редакторами (Photoshop, CorelDraw). Ошибка заключается в том, что изображение карты на экране монитора может выглядеть одинаково как в том, так и в другом случае, но есть разобраться, то геоинформационные технологии представляют собой несколько большее, чем просто карту, помещенную в компьютер. Вместе с тем, понятие «географическая информационная

система» неразрывно связано с обычной печатной картой.

Геоинформационная система (ГИС) – компьютерная система для сбора, проверки, интеграции и анализа информации, относящейся к земной поверхности.

ГИС представляет набор подсистем, ее образующих:

- подсистема сбора/ввода данных;
- подсистема хранения и выборки данных;
- подсистема манипуляции данными и анализа;
- подсистема вывода.

Раздел 2. Понятие «Карта» и работа с картой

Тема 5. Виды карт. Масштаб карты и основные способы его выражения

Выделяют два основных типа – общегеографические (топографические) и тематические карты.

Все элементы местности на карте изображаются в определенном масштабе.

Масштаб – термин, часто используемый для обозначения степени уменьшения на картах. Наиболее легко он может быть выражен как отношение длины некоторого отрезка на карте к длине того же отрезка на земле.

Выделяют несколько типов масштаба карты: вербальный; численный; линейный, поперечный.

При работе с картами в ГИС специалисты в основном сталкиваются с картами, выраженными в вербальном и численном масштабе. Большинство программ очень легко выполняют изменения масштаба. И, конечно, масштаб входных данных может отличаться от масштаба отображения результатов. Способность программного обеспечения как угодно преобразовывать масштаб карты может привести к чрезмерному доверию к карте. Это в дальнейшем вызовет некоторые проблемы.

Тема 6. Разграфка и номенклатура топографических карт

В основу разграфки и обозначения листов топографических карт СССР положен лист карты масштаба 1:1 000 000. Чтобы можно было легко и быстро находить нужные листы карты того или иного масштаба, каждый из них имеет свое условное обозначение – *номенклатуру*.

Чтобы легче было подобрать нужные листы и определить их номенклатуру, пользуются сборными таблицами (бланковыми картами) для каждого масштаба. Иногда бланковая карта изготавливается на несколько масштабов. Бланковая карта представляет собой схематическую карту мелкого масштаба, разделенную горизонтальными и вертикальными линиями на клетки. Эти линии как бы совпадают с направлением меридианов и параллелей и обозначают рамки листов карты. Для более быстрого определения номенклатуры листов карты на заданный участок (район) местности на сборных таблицах показывается координатная сетка, а так же крупные населенные пункты, реки, основные дороги и некоторые другие объекты. Для определения номенклатуры соседних листов у имеющегося листа карты нет необходимости пользоваться сборной таблицей. Номенклатуры листов, примыкающих к карте, подписывают на внешней части каждой из сторон рамки.

Тема 7. Определение объекта по карте с помощью координат. Виды координат

Координатами называются угловые или линейные величины, определяющие положение точки на какой-либо поверхности или в пространстве.

При определении положения точек местности по карте применяются *географические* и *плоские прямоугольные координаты*.

Географическая (или геодезическая) система координат (ГСК) использует трехмерную сферическую поверхность для определения местоположения объектов на поверхности Земли. ГСК включает угловые единицы измерения координат, нулевой меридиан и датум (основанный на сфероиде).

Точка на сфероиде определяется значениями *широты* и *долготы*. Широта и долгота – это углы, вершина которых расположена в центре Земли, а одна из сторон проходит через точку на земной поверхности. Углы, как правило, измеряются в градусах (или в градах).

Плоские прямоугольные координаты представляют собой линейные величины, определяющие положение точек на плоскости относительно установленного начала координат.

В общем случае за начало координат принимается точка пересечения двух взаимно перпендикулярных линий, называемых осями координат. Вертикальная ось называется осью икс (X), а горизонтальная – осью игрек (Y). Положение точки (M) определяется кратчайшими отрезками (перпендикулярами) от определяемой точки до соответствующих осей координат

Тема 8. Датум

Датумы лежат в основе процедуры преобразования координатных систем и картографических проекций. Геодезические датумы обеспечивают связывание воедино различных картографических источников, систем спутниковой привязки (GPS) и навигации, исследований земной тектоники и построения ГИС. Недопонимание различий между датумами может привести к большим ошибкам при использовании или вводе спутниковых данных в ГИС.

Геодезический (горизонтальный) датум - это референц-эллипсоид плюс его расположение и ориентация относительно ссылочного каркаса (структуры) местности.

Есть несколько типов локальных и глобальных датумов. Глобальные датумы наиболее точно описывают всю земную поверхность. Они являются геоцентрическими и наиболее соответствуют действительности при глобальном представлении. Локальные датумы выбираются таким образом, чтобы они наилучшим образом описывали поверхность Земли для данной конкретной территории. В результате, локальные датумы не являлись геоцентрическими. Центр референц-эллипсоид местного датума смещен относительно центра Земли.

Обычно название датума состоит из буквенного обозначения и числа, указывающего на год разработки. Например, NAD-27 и NAD-83 – это Североамериканские датумы 1927 и 1983 годов.

В российской системе ГЛОНАСС используется датум ПЗ-90 (Параметры Земли 1990 года). В тоже время большинство отечественных бумажных карт созданы на основании локальной системы 1942 (СК-42, или Пулково-1942), базовым для которой стал референц-эллипсоид Красовского.

Тема 9. Проекция. Классификация картографических проекций

Картографической проекцией называется отображение поверхности эллипсоида или шара на плоскости.

Существуют различные виды картографических проекций.

Картографические проекции классифицируют:

- а) по характеру искажений: равноугольные, равновеликие, равнопромежуточные, произвольные
- б) виду изображения меридианов и параллелей (географической сетке): конические, цилиндрические, азимутальные

Тема 10. Проекция топографических карт России

Выбор картографической проекции для топографических карт зависит от размеров картографируемой территории и ее географического положения. Большинство стран мира для составления топографических карт используют равноугольные проекции,

сохраняющие равенство углов между направлениями на карте и на местности и подобие бесконечно малых фигур.

В России для топографических карт масштабов 1:25 000 - 1:1 000 000 принята единая равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. Эта же проекция принята у нас и для обработки результатов полевых геодезических измерений при определении координат геодезических пунктов.

Раздел 3. Базовые компоненты ГИС

Тема 11. Послойная организация реальных объектов

Особенностью представления реальных объектов в ГИС является их послойная организация. Технологически послойная организация основана на типизации данных реальных объектов и объединении их в слои. Признаками типизации объекта могут служить, принадлежность объектов реального мира к одной тематической направленности, например, жилые здания, подземные коммуникации, административные границы и т.д. В качестве слоя могут выступать данные разного типа и формата (векторного или растрового). Неотъемлемой характеристикой слоя является: условное обозначение, символ или набор символов, которыми объекты слоя отображаются на карте.

Для понятия «*слой*» чаще всего применяется термин «тема»: *тема* – общее название для одного слоя данных в любом формате. Например, для почвенных карт должна быть создана серия слоев с темами: почвенные разрезы, почвенные контуры, сельскохозяйственные угодья, границы землепользований и землеустройства.

Темы в программах отображаются в разных форматах, таких как: покрытия ARC/INFO; шейп-файлы ArcView; растровые данные; чертежи CAD и т.д.

Тема 12. Представление графического пространства

Существуют два основных метода представления географического пространства.

Первый метод использует квантование, или разбиение пространства на множество элементов, каждый из которых представляет малую, но вполне определенную часть земной поверхности – это *растровый метод*.

Цифровое представление географических объектов формируется в виде совокупности ячеек раstra (пикселей) с присвоенным им значением класса объекта.

Второй метод представления географического пространства, называемый *векторным*, позволяет задавать точные пространственные координаты. В этом случае цифровое представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов осуществляется в виде набора координатных чисел, по которым строится изображение

Совокупность растровых, векторных и табличных (семантических) данных и представляет собой, ту базу, по которой ГИС формирует разнообразные карты, отображаемые на экране.

Тема 13. Географические и атрибутивные данные

ГИС нацелена на совместную обработку информации двух типов географической и атрибутивной.

Географическая (пространственная, картографическая) информация в ГИС представлена данными, описывающими пространственное месторасположение объектов (координаты, элементы графического оформления). Данные находятся в цифровой форме и служат для визуализации картины в той или иной модели данных.

Атрибутивная (непространственная, семантическая, тематическая, описательная, табличная) информация в ГИС – это данные, описывающие качественные или количественные параметры пространственно соотнесенных объектов.

Тема 14. Оцифровка карт

Цифрованием или векторизацией называется способ перевода пространственных

объектов из растрового слоя в векторный.

Существуют следующие основные способы векторизации карт:

- 1) ввод данных с помощью дигитайзера (с бумажных носителей, космоснимков, калек и т.д.);
- 2) ввод с помощью специализированного программного обеспечения векторизатора (по существующим сканированным изображениям карт, космоснимков и т.д.);
- 3) ввод данных непосредственно в программном обеспечении ГИС (по существующим сканированным изображениям карт и т.д. вручную).

Тема 15. Топология

Топология (от греч. topos – место, местность, logos – наука) - изучает наиболее общие свойства геометрических фигур, устанавливает пространственные отношения между географическими объектами.

Топология (в ГИС) это описание взаимного положения геометрических объектов и их частей в векторно-топологическом представлении данных. Топология делает возможным проведение расширенного пространственного анализа и играет фундаментальную роль в обеспечении качества базы данных ГИС.

Топологическая корректность реализуется в виде набора правил целостности. Примерами топологических правил могут служить следующие условия:

- полигоны не могут перекрываться,
- линии не должны иметь висячих узлов,
- точки должны лежать в пределах границ полигона,
- между полигонами не должно быть промежутков,
- линии не должны пересекаться,
- точки должны быть расположены на концах линий.

Топологические правила, применяемые к географическим объектам, позволяют пользователям ГИС моделировать такие пространственные отношения, как связность (связаны ли линии дорожной сети?) и смежность (существует ли промежуток между двумя полигонами участков?). Топология полезна также для контроля целостности совпадающих геометрических данных у различных классов объектов (например, совпадает ли береговая линия с границей страны).

Топология включает в себя набор правил целостности для пространственных отношений вместе с несколькими важными установками: кластерным допуском, рангами для классов объектов (для обеспечения координатной точности), ошибками (нарушениями правил) и любыми исключениями из правил, которые установил пользователь.

Тема 16. ГИС анализ пространственных данных и моделирование

В ГИС предусмотрены следующие группы операций пространственного анализа и моделирования: «оверлейные» операции; анализ близости; сетевой анализ; поиск объектов; анализ видимости-невидимости; прогнозирование; картометрические функции; интерполяция; зонирование; создание контуров; декомпозиция и объединение объектов; буферизация; переклассификация и др.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)		Оценочные средства	Формируе мые компетен- ции
			Всего часов	Из них практич еская подго- товка		
1	Раздел 1. Основы геоинфор мационны х технологий	1. История становления Геонформационных систем. 2. Производители геоинформационных систем 3. Сферы применения ГИС. 4. Понятие ГИС	3 3 3 3		Опрос	ПК-2 ИДК ПК 2.1
2	Раздел 2. Понятие «Карта» и работа с картой	1. Виды карт. Масштаб карты и основные способы его выражения 2. Разграфка и номенклатура топографических карт. 3. Определение объекта по карте с помощью координат. Виды координат. 4. Датум 5. Проекция. Классификация картографических проекций. 6. Проекция топографических карт России	2 2 2 2 2		Опрос	ПК-2 ИДК ПК 2.1
3	Раздел 3. Базовые компонен ты ГИС	1. Послойная организация реальных объектов. 2. Представление графического пространства. 3. Географические и атрибутивные данные. 4. Оцифровка карт.	2 2 2 2		Опрос, презентаций	ПК-2 ИДК ПК 2.3

		5. Топология. 6. ГИС анализ пространственных данных и моделирование	2 2			
--	--	--	--------	--	--	--

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ нед.	Тема	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
1	Раздел 1. Основы геоинформационных технологий	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к ответам на вопросы: История ГИС. Производители ГИС.	ПК-2	ИДК ПК 2.1
2	Раздел 2. Понятие «Карта» и работа с картой	Карта и работа с ней. Разграфка и номенклатура топографических карт. Определение объекта по карте с помощью координат. Виды координат. Проекция. Классификация картографических проекций.	ПК-2	ИДК ПК 2.1
3	Раздел 3. Базовые компоненты ГИС	Послойная организация реальных объектов. Представление графического пространства. Оцифровка карт. ГИС анализ пространственных данных и моделирование.	ПК-2	ИДК ПК 2.3

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа в рамках курса предполагает следующие действия: просмотр лекционного материала; знакомство с дополнительной литературой или информацией с Интернет-источников по данной теме; выполнение предложенного преподавателем задания, обсуждение темы работы на лабораторных занятиях, если это предусмотрено планом. Для организации самостоятельной работы по дисциплине «ГИС в почвоведении и цифровые почвенные карты» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов, не изложенных в лекции.
- Подготовка к практическому занятию состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.).
- Написание рефератов, подготовка докладов.
- Подготовка к тестированию.

Виды самостоятельной работы: реферат, презентация, домашнее задание по темам.

Требования к реферату

Реферат должен иметь титульный лист, на котором указывается название университета, факультет, фамилия и инициалы студента, название профиля. Название работы, город и год выполнения работы. Содержание у реферата отсутствует.

Объем реферата должен составлять 2-3 страницы основного текста. После основного текста идет список использованных источников информации.

При оформлении реферата следует придерживаться следующих правил: шрифт - 12 или 14 пт, Times New Roman, межстрочный интервал- 1,5, абзацный отступ - 1,25 см, основной текст выравнивается по ширине. Левое поле документа 3 см, правое – 1 см, верхнее и нижнее – по 2 см.

Максимальное количество за компьютерную презентацию - 5 баллов.

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной теме. Объем реферата может достигать 15-20 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (учебников, монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Структура реферата включает:

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение, где кратко формулируется проблема, цель и задачи реферата.
- Основная часть работы состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть темы реферата.
- Заключение.
- Список использованной литературы.

При оформлении реферата следует придерживаться технических требований, предъявляемых к рефератам и курсовым работам, имеющихся на кафедре.

Устный доклад – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. [Чандра А. М. \[http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=\]\(http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=\)](http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А. М. Чандра, С. К. Гош ; пер. с англ. А. В. Кирюшина. - М. : Техносфера, 2008. - 307 с. ил. (6 экз.).+
2. [Николаева О. Г. \[http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=\]\(http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=\)](http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Геоинформационные системы (ГИС) : учеб.-метод. пособие / О. Г. Николаева ; рец. Г. А. Воробьева ; ред. М. В. Бендер ; Иркутский гос. ун-т, Биол.-почв. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. - 127 с. (10 экз.).+

Дополнительная литература

1. Учебная полевая практика для бакалавров по направлению подготовки 021900 "Почвоведение" : учеб. пособие : в 2 ч. / Иркутский гос. ун-т, Биол.-почв. фак.; рец.: А. Т. Напрасников, Н. И. Гранина, Е. А. Дмитриева. - Иркутск : Изд-во ИГУ, Ч. 2 : II-III курс / сост. А. А. Козлова [и др.]. 2013. - 137 с. (54 экз.).+
2. [Макаров А. А. \[http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=\]\(http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=\)](http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Геоинформационные системы : практикум / А. А. Макаров ; рец.: Ю. В. Шаманский, А. Р. Батуев ; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 111 с. (30 экз.).+
3. [Воробьева Г. А. \[http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=\]\(http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=\)](http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Картография почв. Основы крупномасштабного картографирования и методические материалы к имитационно-обучающему тренингу по созданию почвенных карт Прибайкалья и пояснительных записок к ним : учеб. пособие / Г. А. Воробьева ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. - 189 с. (30 экз.).+

в) программное обеспечение

1. Microsoft Office – пакет прикладных программ.
2. Statistica – интегрированная система, предназначенная для статистического анализа и визуализации данных, управление базами данных, содержащая набор процедур анализа для применения в научных исследованиях.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.cdml.ru/> Библиотека электронная
<http://bse.sci-lib.com/article095607.html> Большая советская энциклопедия
http://www.phido.ru/ViewHelpItem.aspx?HelpItem_ID=809 – программа минимум
http://www.edu.ru/db/pke/060101_01.htm - программа минимум

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03, доска маркерная; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: презентации по темам программы.

Аудитория для проведения занятий практического типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 10 посадочных мест; доской меловой; техническими средствами обучения: проектор BenQ MS521P учебно-наглядными пособиями: презентации по темам программы.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: системный блок PentiumG850, монитор BenQ G252HDA-1 шт.; системный блок Athlon 2 X2 250, монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; системный блок PentiumD 3.0GHz, монитор Samsung 740N – 3 шт.; моноблок IRU T2105P – 2 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQG955 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T190N – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung 740N – 1 шт.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; ноутбук Lenovo П580, проектор BenQ MS521P.

6.2. Программное обеспечение:

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

6.3. Технические и электронные средства:

Презентации по всем темам курса.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «ГИС в почвоведении и цифровые почвенные карты» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Проблемная лекция.* В отличие от содержания информационной лекции, которое предлагается преподавателем в виде известного, подлежащего лишь запоминанию материала, на проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для обучающихся. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Лекция строится таким образом, что познания обучающегося приближаются к поисковой, исследовательской деятельности. Здесь участвуют мышление обучающегося и его личностное отношение к усваиваемому материалу.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «ГИС в почвоведении и цифровые почвенные карты» используются

следующие технологии:

- кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);
- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы для входного контроля – в виде собеседования на вводном занятии.

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета

В рамках дисциплины «ГИС в почвоведении и цифровые почвенные карты» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- домашняя работа;
- реферат;
- презентация;
- тест.

Фонд оценочных средств включает:

- задания для домашних работ,
- список тем рефератов и презентаций,
- тестовые задания по дисциплине,
- вопросы и билеты для экзамена,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ПК-2.

Задания для домашней работы:

1. Оцифровка минеральных источников Иркутской области
2. Оцифровка почвенных контуров
3. Создание таблицы атрибутов

Темы рефератов:

1. Виды карт. Масштаб карты и основные способы его выражения.
2. Географические и плоские прямоугольные координаты
3. Локальные и глобальные датумы.
4. Локальный датум Пулково-1942
5. Классификация картографических проекций.
6. Проекция топографических карт России
7. Векторный метод представления географического пространства. Растровое изображение, характеристиками растрового изображения

Форма промежуточной аттестации - **зачет**. Система оценок: пятибалльная. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенции ПК-2 заявленной в п. III.

Примерный список вопросов к зачету

1. ГИС технологии
2. Географические координаты
3. Масштаб
4. Виды карты
5. Датум
6. Оцифровка карт
7. Условные обозначения на карте, принципы их обозначения
8. Карта почв и ее составляющие
9. Разнообразие программ ГИС
10. Производители ГИС.

Тестовые задания по дисциплине:

Типы вопросов:

- *Единичный выбор* - на вопрос студент выбирает из нескольких представленных вариантов один верный ответ.
- *Множественный выбор* - на вопрос студент выбирает из нескольких представленных вариантов несколько верных ответов (2-3) .
- *Задания открытой формы* - студент должен вставить 1 пропущенное слово.

Примерный список вопросов к тесту по пройденным разделам 1-3.

1. Дайте определение геоинформационной системы (ГИС) по Дэвиду Райнду.

ГИС – это _____

2. Подсистема хранения и выборки данных:

- 1) организует пространственные данные с целью их выборки, обновления редактирования.
- 2) komponует результирующие данные в любой удобной для пользователя форме

- 3) позволяет делать запросы
- 4) анализирует пространственно-связанные данные
- 5) подготавливает исходные данные для их дальнейшего использования
- 6) собирает данные из различных источников

3. По масштабам применения разделяют следующие виды ГИС:

а) глобальные б) _____

4. Для определения местоположения объектов на поверхности Земли трехмерную сферическую _____ поверхность _____ используют _____

5. "Горизонтальные линии" или линии, соответствующие направлению восток-запад, называются _____

6. Для большинства географических систем координат нулевой меридиан - это линия долготы, проходящая через _____

7. Верными являются утверждения

- 1) датум определяет начальную точку и направление линий широты и долготы
- 2) местный датум не подходит для использования за пределами того региона, для которого он был разработан.
- 3) начало системы координат местного датума расположено в центре Земли
- 4) местный датум смещен относительно центра Земли

8. В плоских прямоугольных координатах за начало координат принимается точка пересечения осей координат, имеющих значение: $x = \underline{\hspace{2cm}}$; $y = \underline{\hspace{2cm}}$

9. Масштаб, в котором расстояние на карте и расстояние на земле дается в одних единицах измерения как дробь, называется _____

10. Соотнесите название карты с ее масштабом:

- | | |
|---------------------------|----------------|
| | а) 1:10 000 |
| 1. Мелкомасштабные карты | б) 1:200 000 |
| | в) 1:1 000 000 |
| 2. Крупномасштабные карты | г) 1:25 000 |
| | д) 1:500 000 |
| | е) 1:5 000 |

11. Наиболее часто для ввода в ГИС используются:

- 1) топографические карты
- 2) тематические карты

12. Номенклатурный Ряд листа карты масштаба 1:1000000

- 1) ограничен параллелями, проведенными от экватора через 4° по широте
- 2) располагается вертикально
- 3) обозначается заглавными буквами латинского алфавита
- 4) располагается параллельно экватору
- 5) обозначается арабскими цифрами
- 6) ограничен меридианами, проведенными через 6° по долготе

13. Картографической проекцией называется _____

14. Картографические проекции классифицируют:

- а) по виду изображения меридианов и параллелей (географической сетке)
- б) _____

15. Картографические проекции, которые сохраняют равенство углов между направлениями на карте и в действительности, называются

- 1) равноугольными
- 2) равновеликими
- 3) равнопромежуточными
- 4) произвольными

16. По виду изображения сетки меридианов и параллелей картографической проекции подразделяются на:

- 1) равноугольные
- 2) конические
- 3) равновеликие
- 4) равнопромежуточные
- 5) цилиндрические
- 6) произвольные
- 7) плоскостные

17. Сложная коническая проекция, соприкасающаяся с поверхностью глобуса в двух местах, имеющая две стандартные параллели называется _____ конической проекцией.

18. В России для топографических карт масштабов 1:25 000 - 1:1 000 000 принята проекция _____. Эта же проекция математически описывается как поперечная проекция Меркатора

19. В рамках ГИС объекты реального мира представляются в виде:

20. Объекты, представленные в нашем координатном пространстве как одномерные с указанием длины, называются _____
21. Шкала измерения данных, позволяющая проводить качественное сравнение от лучшего к худшему для данного конкретного вопроса, называется _____
22. Совокупность всех условных обозначений и пояснений к карте называется _____
23. Информация, описывающая, расшифровывающая и дополняющая географическую информацию, называется _____
24. К основным методам представления географического пространства относят _____
25. Простейшей векторной структурой данных является _____
26. Окно вида в ArcView состоит из двух частей:
а) _____ б) области отображения карты
27. Набор пространственных объектов в виде ArcView, который отображает такие исходные данные как шейп-файлы, называется _____
28. Вам требуется соединить исходную таблицу квартиросъемщиков с атрибутивной таблицей темы здания. При присоединении таблиц одна-ко-многим нужно использовать:
а) связь б) соединение
29. Файл, в котором хранится ваша работа, выполняемая с помощью ArcView, называется _____
30. Для того чтобы вывести на печать карту с заголовком, масштабной линейкой, легендой, стрелкой Севера, описаниями и др., нужно использовать _____

Разработчик:

 (подпись)

профессор
 (занимаемая должность)

О.Г. Лопатовская
 (инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 919 от 07.08.2020 по направлению 06.03.02 «Почвоведение», профилю подготовки «Управление земельными ресурсами» и ПС 13.023 Агрохимик-почвовед № 551 от 02.09 2020.

Программа рассмотрена на заседании кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов.

« 13 » 04 2021 г.

Протокол № 8 Зав. кафедрой  Н.И. Гранина

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.