



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного факультета

А. Н. Матвеев

« 15 » апреля 20 19 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.04.02 «ПОЧВЕННАЯ ИНФОРМАТИКА»

Направление подготовки: 06.03.02 «Почвоведение»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

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 № 4 от « 15 » 04 20 19 г.

Председатель А.Н.Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6
От « 10 » 04 20 19 г.

Зав. кафедрой Н. И. Гранина



Иркутск 2019 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	5
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины	5
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	5
5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий	10
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	11
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	
а) основная литература	15
б) дополнительная литература	15
в) программное обеспечение	16
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	16
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
10. Образовательные технологии	17
11. Оценочные средства (ОС)	17

1. Цели и задачи дисциплины:

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: Дать студентам теоретические основы и общие представления об информатике и о средствах, методах и способах сбора, обмена, хранения и обработки информации, преимущественном применении современных информационных технологий в науке и практике почвоведения и экологии.

Задачи

1. представить науку информатику и основные информационные технологии как основу и главное средство возникновения, функционирования и развития почвенной информатики.
2. осветить научно-методические и практические проблемы почвенной информатики, разработки почвенно-географических информационных систем, почвенной метрологии;
3. дать представления о применении современных информационных методов и технологий, математическом моделировании, использовании автоматизированных средств для получения и целесообразной обработки информации почвенно-агроэкологических задач при решении различных проблем оптимизации землепользования.
4. осветить эволюцию и перспективы развития почвенной информатики и других информационных технологий;
5. знакомство с умениями и навыками использования стандартных методов почвенной информатики при исследовании почв и их свойств, почвенного покрова.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.В.ДВ.4.2 «Почвенная информатика» относится к вариативной части дисциплин по выбору, изучается студентами на третьем курсе в шестом семестре. Для изучения данной дисциплины студентам необходимо усвоение основ таких курсов, как «Математика», «Информатика», «Почвоведение», «Экология», «Учение о почвенных свойствах и процессах», «Химия почв», «Физика почв», «Геоморфология», «География почв», «Теория и практика химического анализа почв», «Биогеохимия», «Мезоморфология почв», «Основы прикладного почвоведения», «Картография почв», «Практикум по картографии почв». «Антропогенно-преобразованные почвы и техногенные поверхностные образования», «Структура почвенного покрова и ее дистанционное зондирование».

Курс является базовым для последующих курсов: «Агрохимия», «Землепользование и землеустройство», «Рекультивация земель», «Адаптивно-ландшафтное земледелие», «Лесное почвоведение», «Основы грунтоведения», «Оптимизация плодородия почв», «Почва как объект экспертной оценки», «Особенности земельных ресурсов Иркутской области», «Морфоаналитическая диагностика почв», «Экологическое проектирование», «Почвенно-ландшафтное проектирование», «Мировая коррелятивная база данных».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

ПК-2:

способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основную терминологию и фундаментальные основы почвенной информатики; иметь представления о средствах, методах и способах сбора, обмена, хранения и обработки

информации, преимущественном применении современных информационных технологий в науке и практике почвоведения и экологии;

Уметь: использовать полученные теоретические знания по фундаментальным разделам почвенной информатики для более глубокого их применения и овладения в смежных дисциплинах, а так же в дальнейшем при написании курсовых и дипломных работ; ориентироваться в научной и учебной почвенно-информационной литературе; использовать данные различных почвенных баз данных и применять информационные технологии и подходы в исследовании географии и типологии почв, особенностей почвенного покрова, почвенных процессов и свойств, гумусного состояния почв и т.п.;

Владеть: методами представления и системного анализа почвенной информации через распознавание образов, формализацию описаний объектов и их картографирование, методы диагностической классификации и идентификации и т.п.; навыками оценки почвенного покрова и экологического состояния почв (целинных, техногенных, агроландшафтов) с помощью информационно-полевых методов морфологии и морфометрии, формализованной концепции пластики рельефа как отражения динамических связей почвенных структур в пространстве и во времени.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		6	-	-	-
Аудиторные занятия (всего)	32/0,89	32/0,89	-	-	-
В том числе:					
Лекции	14/0,39	14/0,39	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	14/0,39	14/0,39	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)			-	-	-
КСР	4/0,11	4/0,11	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	40/1,11	40/1,11			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	6/0,17	6/0,17	-	-	-
Практические работы	12/0,33	12/0,33			
Реферат	6/0,17	6/0,17	-	-	-
Письменные работы	6/0,17	6/0,17	-	-	-
Презентации	4/0,11	4/0,11			
Тестирование	6/0,17	6/0,17			
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	-	-	-
Из них Контактная работа	32	32			
Общая трудоемкость	часы 72	72	-	-	-
зачетные единицы	2	2	-	-	-

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИЯ

Тема 1. Основные понятия и составляющие информатики и информационные системы.

Определение и основные понятия информатики: данные, информация, знания. Двойственность понятия информатики. Междисциплинарный характер курса. Теоретическая информатика, кибернетика, программирование, вычислительная техника, искусственный интеллект, информатика в природе и обществе. Геоинформатика. Информационные системы – определение, состав, принципы создания и функционирования.

Измерение и оценка информации, энтропия. Кодирование информации: цели, методы и способы. Экспертиза и экспертные системы: определения, типы, методы.

Тема 2. Базы данных, банки данных, базы знаний, информационные, геоинформационные и экспертные системы.

Виды данных и основная единица данных. Типы переменных в информатике. Типы баз данных: иерархическая, сетевая, реляционная. Их взаимосвязь и взаимозаменяемость. Распределенные базы данных. Системы управления базами данных.

Банки данных – особенности создания и оперативной эксплуатации. Базы знаний – их состав и работа.

Раздел 2. ПОЧВЕННАЯ ИНФОРМАТИКА – ОСНОВЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Тема 3. Почвенная информация и почвенная информатика

Информация и информатика в почвах: понятия, измерения, испытания, величины, совокупности. основные направления разработок и исследований. История развития почвенной информатики. Необходимость внедрения информационных технологий (ИТ) в почвоведение и специфика этого инструмента-метода.

Структура и составляющие части почвенной информатики. Технологии получения, сбора, хранения, обработки и передачи почвенной информации. Методы представления и анализа информации. Форма и формат представления данных в почвенной информационной системе.

Тема 4. Приложение общей теории систем к разработке баз данных почв.

Общая теория систем различной физической природы. Рассмотрение почвы как полидисперсной гетерогенной системы с ее элементами, состояния динамического равновесия в системах и в полидисперсной системе почв (ПСП). Формализация отношений в ПСП и математическая модель дисперсности почв. Понятие об «идеальном» равновесии гранулометрических масс в ПСП и его математическое выражение. Основные интегральные параметры, характеризующие ПСП. Использование их в БД почв для идентификации индивидуальных почвенных образцов и оценки взаимосвязи дисперсности и свойств почв.

Понятие об элементарных информационных единицах почв и почвенного покрова, их эталоны и идентификация, почвенно-генетическая и административно-территориальная ветви. Реляционные зависимости между ними.

Иерархия информационных единиц почв и почвенного покрова (разномасштабность баз данных). Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв.

Тема 5. Базы данных почв и система управления ими. «Кодификатор» базы данных. Его структура: адресная, классификационная и атрибутивная составляющие. Система управления БД (СУБД): одно-, двух- и трехуровневая архитектуры СУБД. Требование к формированию «хранилища» БД. Совместимость и Интернет-реализуемость БД.

Интерфейсная составляющая БД почв. Использование матрицы-модели дисперсности почв для естественного кодирования индивидуальных почвенных образцов. Матричный код (a_{ij}) и персональный код (k_{ij}) индивидуальных почвенных образцов.

Анализ хранилища БД почв: физических, физико-химических, биологических и др. характеристик почв и почвенных контуров. Проверка матрицы-модели экспериментальными

данными: на гумус - гранулометрических, NPK-гранулометрических матрицах и другими статистическими методами.

Использование БД почв для решения различных прикладных задач: учебных целей, кадастра и бонитировки почв, точного земледелия и долгосрочного почвенно-экологического мониторинга.

Тема 6. Применение основ математических методов при анализе почвенных данных.

Четкая формулировка и конкретная постановка задач анализа. Формализация описаний объектов и ее важность. Типы шкал измерения количественных и качественных признаков и свойств. Информативность почвенных свойств и признаков. Методы диагностической классификации. Идентификация объектов на основе различия и сходства. Статистический анализ. Описательная статистика, парные критерии, факторный анализ, многомерные методы. Основные идеи и методы планирования эксперимента (объем выборки, оптимальное использование пространства независимых переменных). Значение математической статистики, геостатистики и методов численной классификации в анализе почвенных данных.

Роль и значение математических моделей в почвенной информатике. Типы моделирования почв и экосистем. Статистические модели почвенных объектов. Практическое моделирование процессов и режимов в почвах. Место теории принятия решений и экспертных оценок в информатике. Системный анализ и распознавание образов при анализе данных.

Раздел 3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЧВЕННОЙ ИНФОРМАТИКИ

Тема 7. Почвенные информационные системы.

Классификация почвенных информационных систем. Структура и схема данных почвенной информационной системы. Классификация и система кодирования почвенных данных, её значение и свойства. Подходы создания информационных систем на основе ЭВМ и разработки необходимых языковых, программных и технических средств.

Концепция и методология создания почвенно-географической базы данных России (ПГБД). Семантическая модель описания почв и почвенная информационная система. Разработка системы формализации почвенных метаданных: почвенный профиль как ассоциативный массив показателей.

Эффективность и перспективы развития почвенных автоматизированных информационных систем (АИС). Автоматическая классификация – её роль и место в почвенной информатике. Характер данных, объем обучающих выборок, требуемое число признаков и точность классификации. Автоматизированная информационно-поисковая система «Почва» (АИПС ПОЧВА).

Тема 8. Использование новейших информационных технологий и подходов в изучении почвенного покрова. Новые теоретические конструкты понимания структуры почвенного пространства - как потоковых стратиграфических каркасов почвенно-геологического пространства, их информативность и изучение с помощью АИС. Отражение динамических связей почвенных структур с помощью информационно-полевого метода формализованной концепции пластики рельефа. Математико-картографическое моделирование. Цифровая модель рельефа (ЦМР): источник происхождения, расчет наклонов, изолиний, ориентаций склонов, элементов рельефа. Взаимосвязь ЦМР и почвенных свойств.

Понятие о пространственно-временных педотрансферных функциях (Scorpan-модель, методы решения). Постановка задачи и основные элементы пространственной статистики (дискретные и непрерывные случайные величины, моменты 1 и 2 порядка, и пр.), интерполяционные методы.

Почвенная информатика как составная часть геоинформатики. Анализ данных гравимагнитной картины почвенного пространства-времени с помощью новейших информационных технологий. Поточные структуры планеты Земля высшего таксономического уровня. Развитие почвенной информатики и её будущее.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Рекультивация земель			+		+	+	+	+
3.	Морфоаналитическая диагностика почв			+		+	+	+	+
4.	Землепользование и землеустройство					+	+	+	+
5.	Адаптивно-ландшафтное земледелие			+	+	+	+	+	+
6.	Оптимизация плодородия почв					+		+	+
7.	Почва как объект экспертной оценки			+	+	+	+	+	
8.	Агрохимия			+		+	+	+	+
9.	Особенности земельных ресурсов Иркутской области					+	+	+	+
10.	Лесное почвоведение			+		+	+	+	+
11.	Основы грунтоведения			+		+		+	+
12.	Экологическое проектирование			+	+	+	+	+	+
13.	Почвенно-ландшафтное проектирование			+	+	+	+	+	+
14.	Мировая коррелятивная база данных	+	+	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц ..	Прак т. зан.	Семи н.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Раздел 1. Информатика и информация							
2.		Тема 1. Основные понятия и составляющие информатики и информационные системы.	1,0				2,0	3,0
3.		Тема 2. Базы	2,0	2,0			4,0	8,0

		данных, банки данных, базы знаний, информационные, геоинформационные и экспертные системы						
	Раздел 2. Почвенная информатика – основы и методы исследования							
		Тема 3. Почвенная информация и почвенная информатика	1,0	2,0			6,0	9,0
		Тема 4. Приложение общей теории систем к разработке баз данных почв	2,0	2,0			4,0	8,0
4.		Тема 5. Базы данных почв и система управления ими	2,0	2,0			6,0	10,0
5.		Тема 6. Применение основ математических методов при анализе почвенных данных	2,0	2,0	-		6,0	10,0
6.	Раздел 3. Перспективные технологии почвенной информатики							
		Тема 7. Почвенные информационные системы.	2,0	2,0			6,0	10,0
		Тема 8. Использование новейших информационных технологий и подходов в	2,0	2,0			6,0	10,0

		изучении почвенного покрова.						
			14	14			40	68

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование практических работ	Трудо- емкос- ть (часы)	Оценочные средства	Формы - руемы е компет енции
1	2	3	4	5	6
1.	Раздел 1. Информатика и информация				
2.	Тема 1. Основные понятия и составляющие информатики и информационные системы.				
3.	Тема 2. Базы данных, банки данных, базы знаний, информационные , геоинформацион- ные и экспертные системы	<u>Практическая работа 1.</u> Показатели различных свойств почв, устойчивости, буферности и др. Методы обработки и представления почвенной информации	2,0	Электронно е тестирован- ие, отчет по практ. работе Домашняя работа	ПК-2
4.	Раздел 2. Почвенная информатика – основы и методы исследования				
5.	Тема 3. Почвенная информация и почвенная информатика	<u>Практическая работа 2.</u> Картографическая почвенная информация: знакомство с подходами отображения	2,0	Электронно е тестирован- ие, отчет по практ. работе Домашняя работа	ПК-2
6.	Тема 4. Приложение общей теории систем к разработке баз	<u>Практическая работа 3.</u> Знакомство с принципами построения электронной почвенной карты и баз геоданных.	2,0	Электронно е тестирован- ие, отчет по	ПК-2

	данных почв			практ. работе Домашняя работа	
7.	Тема 5. Базы данных почв и система управления ими	<u>Практическая работа 4.</u> Знакомство с подходами анализа почвенной информации с помощью методов статистики и дифференциальных уравнений.	2,0	Электронно е тестирован ие, отчет по практ. работе, Домашняя работа	ПК-2
8.	Тема 6. Применение основ математических методов при анализе почвенных данных	<u>Практическая работа 5.</u> Формирование реляционной модели свойств почв в базе данных (БД) агроландшафтов, расчет статистических показателей для анализа почвенных данных.	2,0	Электронно е тестирован ие, отчет по практ. работе, Домашняя работа	ПК-2
9.	Раздел 3. Перспективные технологии почвенной информатики				
10.	Тема 7. Почвенные информационные системы.	<u>Практическая работа 6.</u> Подходы создания БД почвенной информации. Классификация почв как информационная система.	2,0	Электронно е тестирован ие, отчет по практ. работе, Домашняя работа	ПК-2
11.	Тема 8. Использование новейших информационных технологий и подходов в изучении почвенного покрова.	<u>Практическая работа 7.</u> Практическое применение, преимущества и перспективы использования СУБД и ГИС в почвоведении:	2,0	Электронно е тестирован ие, отчет по практ. работе, Домашняя работа	ПК-2

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид само- стоятельной работы	Задание	Рекоменду емая литература	Количе ство часов
-----------	------	------------------------------------	---------	---------------------------------	-------------------------

	Раздел 1. Информатика и информация				
1	Тема 1. Основные понятия и составляющие информатики и информационные системы.	Проработка темы, Электронное тестирование, письменные работы	Изучить материал по теме 1: измерение и оценка информации. Подготовить письменные ответы, подготовиться к тестированию	a1, a2, б4, материалы курса на образовательном портале ИГУ	2,0
2	Тема 2. Базы данных, банки данных, базы знаний, информационные, геоинформационные и экспертные системы	Проработка темы, Электронное тестирование, письменные работы, реферат, презентация	Познакомиться с материалом темы 2: банки данных и т.п. Подготовить отчет по практ. работе 1. Подготовить письменные ответы, подготовиться к тестированию	a1, a2, б4, материалы курса на образовательном портале ИГУ	4,0
	Раздел 2. Почвенная информатика – основы и методы исследования				
3	Тема 3. Почвенная информация и почвенная информатика	Проработка темы, Электронное тестирование, реферат, отчет по практ. работе, домашняя работа, реферат, презентация	Изучить материал темы 3: Структура и составляющие части почвенной информатики. Подготовить отчет по практ. работе 2. Подготовить реферат на заданную тему, подготовиться к тестированию	a3, б1, б3, б6 материалы курса на образовательном портале ИГУ	6,0
4	Тема 4. Приложение общей теории систем к разработке баз данных почв	Проработка темы, Электронное тестирование, домашняя работа, отчет по практ. работе, домашняя работа	Изучить материал темы 4: Иерархия информационных единиц почв и почвенного покрова. Подготовить отчет по практ. работе 3. Выполнить домашнюю работу, подготовиться к тестированию	a2, a2,б1, б3, материалы курса на образовательном портале ИГУ	4,0

	Тема 5. Базы данных почв и система управления ими	Проработка темы, Электронное тестирование, домашняя работа, отчет по практ. работе, домашняя работа	Изучить материал темы 5: анализ хранилища БД почв и др. Подготовить отчет по практ. работе 4. Выполнить домашнюю работу, подготовиться к тестированию	а3, 61, 62, 64, 66, материалы курса на образовательном портале ИГУ	6,0
5	Тема 6. Применение основ математических методов при анализе почвенных данных	Проработка темы, Электронное тестирование, домашняя работа, отчет по практ. работе, домашняя работа	Изучить материал темы 6: Роль и значение математических моделей в почвенной информатике. Подготовить отчет по практ. работе 5. Выполнить домашнюю работу, подготовиться к тестированию. Подготовить реферат и презентацию	а2, 61, 62, 65, материалы курса на образовательном портале ИГУ	6,0
6	Раздел 3. Перспективные технологии почвенной информатики				
	Тема 7. Почвенные информационные системы.	Проработка темы, Электронное тестирование, домашняя работа, отчет по практ. работе,	Изучить материал темы 7: эффективность и перспективы развития почвенных автоматизированных информационных систем. Подготовить отчет по практ. работе 6. Выполнить домашнюю работу, подготовиться к тестированию	а3, 61, 62 64, 66, материалы курса на образовательном портале ИГУ	6,0
7	Тема 8. Использование новейших информационных технологий и подходов в изучении почвенного покрова.	Проработка темы, Электронное тестирование, домашняя работа, отчет по практ. работе, реферат,	Изучить материал темы 8: Почвенная информатика как составная часть геоинформатики. Подготовить отчет по практ. работе 7. Выполнить домашнюю работу, подготовиться к тестированию, Подготовить презентацию по проекту	а3, 61, 63,64, материалы курса на образовательном портале ИГУ	4,0

		презентация,			
--	--	--------------	--	--	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

(Описывается организация каждого вида самостоятельной работы студентов, используемого при изучении данной дисциплины).

Формами контроля лабораторно-практических занятий являются собеседование и устный опрос, отчеты по практическим занятиям и тестирования.

Формами контроля самостоятельной работы являются доклады-презентации, рефераты и тестирование, письменные и домашние работы.

Формой промежуточного контроля знаний курса является зачет, итоговое тестирование.

Тематика самостоятельной работы студентов предполагает синхронное сопровождение основного лекционного курса и практических занятий, что способствует закреплению и активному усвоению теоретического материала.

Основным принципом самостоятельных занятий является индивидуальный характер их выполнения, но возможны и групповые задания. Студенты получают самостоятельные задания на основе определенного набора материалов. Решение поставленных задач требует проработки литературы по курсу. Подготовленные отчеты по практическим работам сдаются на проверку.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих видов работ: проработки разделов и тем курса с использованием основной и дополнительной литературы, а также – материалов курса на дистанционном портале ИГУ; подготовки к тестированию, подготовки письменных и домашних заданий, рефератов и презентаций, доработки отчетов по практическим работам.

Самостоятельной доработки отчетов с расчетно-графическим оформлением результатов и выводами по практическим работам по темам 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. В качестве исходных данных используются картографические материалы, фотоматериалы, табличные и литературные данные.

Каждая практическая работа завершается самостоятельным анализом полученных результатов, который дается в виде кратких выводов или заключения с оформлением результатов в виде рабочих схем, таблиц, проектов. Эта часть работы является обязательной в системе познания особенностей и закономерностей почвенно-ландшафтного проектирования. Она побуждает студентов оценить условия среды, и осмыслить и сопоставить их с возможностями применения проектируемых решений, познакомиться с дополнительной литературой. Для заключительных выводов по практикуму необходимо знание студентами разделов курса, а также - специальных вопросов почвоведения и информатики, опираясь на которые, они могут составить матричную базу данных почвенной информации, составить проект решения, отработать вариант составления системной информации, оценить условия и возможности реализации моделирования, кодирования, классифицирования той или иной почвенной информации, обосновать применение тех или иных математических решений, дать необходимые рекомендации по формированию баз данных, методам и формам представления информации.

Студенты готовят презентации по некоторым заданным темам. Предполагаемая форма докладов – в виде презентаций с помощью компьютерной программы «MS PowerPoint».

В рамках самостоятельной проработки материалов курса лекций студенты готовят также рефераты по темам курса в электронном виде и присылают их на проверку по электронной почте.

Пропуски занятий студенты самостоятельно отрабатывают, подготавливая дополнительные рефераты или письменные ответы на вопросы по согласованию с преподавателем.

Итоговый и промежуточный контроль знаний осуществляется на основании итогового и

промежуточных тестирований, устных опросов, проверки письменных и практических работ.

Тестирование. Студенты проходят самостоятельные тестирования и осуществляют самопроверку усвоенности полученных знаний.

Промежуточное тестирование по курсу проводится преподавателем в компьютерном классе.

Тестирования проводятся на сайте дистанционного портала ИГУ в установленные сроки.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) не предусмотрены учебным планом.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Информатика [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. 080801 "Прикл. информатика" и др. экон. спец. / под ред. В. В. Трофимова. - ЭВК. - М.: Юрайт: Высш. образование, 2010. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-0255-6. - ISBN 978-5-9692-0422-5 : 10000.00 р.
2. Информатика и информационные технологии [Текст] : учеб. пособие / ред. Ю. Д. Романова. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : Эксмо, 2011. - 794 с. : ил. ; 21 см. - (Новое экономическое образование). - ISBN 978-5-699-35357-6 : 446.00 р., 446.00 р.- (100 экз.).
3. [Воробьева Г. А.](#) Почвы Иркутской области: вопросы классификации, номенклатуры и корреляции [Текст] : учеб. пособие / Г. А. Воробьева ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2009. - 149 с. – (25 экз.).

б) дополнительная литература

1. [Рожков В. А.](#) Почвенная информатика [Текст] / В.А. Рожков, С.В. Рожкова. - М. : Изд-во МГУ, 1993. - 189 с. – (2 экз.).
2. [Белобров В. П.](#) География почв с основами почвоведения [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. "Пед. образование" профиль "География" / В. П. Белобров. - 2-е изд., перераб. и доп. - ЭВК. - М. : Академия, 2012. - (Бакалавриат). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-7695-8800-6 : 610.06 р. Экз-ры: нф Э2856 (20 экз.)
3. Бюллетень Почвенного института им. В. В. Докучаева [Текст] / Почв. ин-т им. В. В. Докучаева, Всесоюз. акад. с.-х. наук; гл. ред. Л. Л. Шишов. - М. : [б. и.]. - 21 см. Вып. 48 : Средства информатики в почвоведении. - 1988. - 64 с.- (1 экз.).
4. Геоинформатика [Текст] : учеб. для студ. вузов / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова.-- М. : Академия, 2005. - 479 с. – (61 экз.).
5. [Вальков В. Ф.](#) Почвоведение [Электронный ресурс] : учеб. для бакалавров, учеб. для студ. вузов / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. - 4-е изд., перераб. и доп. - ЭВК. - М. : Юрайт, 2012. - (Бакалавр). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-1693-5 : 10100.01 р.
6. Полевой определитель почв России / Рос. акад. с.-х. наук, Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева. - М.: Почвен. ин-т-тут им. В.В. Докучаева, 2008. - 182 с. – (1 экз.).

в) 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).

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся.

Zoom (Zoom Video Communications) – платформа телекоммуникационных технологий

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) -пакет прикладных программ виртуальной обучающей среды

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Educa - образовательный портал ИГУ <http://www.educa.isu.ru>
2. <http://geopochva.narod.ru> - почвенный сайт
3. <http://www.soil.msu.ru> сайт ф-та почвоведения МГУ
4. <http://www.bio.pu.ru/win/lit/bioethic/> сайт С-Пб ун-та
5. <http://vernadsky.lib.ru/> - Электронный Архив В. И. Вернадского
6. http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/biosfera_noosfera.htm - Учение о биосфере и ноосфере.-
7. http://www.ccas.ru/manbios/mois_r.html - Виртуальный музей академика Н.Н. Моисеева- Человек и биосфера.
8. <http://www.soil.pu.ru>
9. <http://www.ssj.cv.ua/>
10. <http://www.agro-prom.ru/>
11. <http://soilmuseum.narod.ru/> - музей почв
12. <http://www.issa.nsc.ru/>
13. Официальный сайт Рамочной конвенции ООН по проблеме изменений климата – <http://www.unfccc.int>
14. <http://rusrec.ru/kyoto> - Информационный проект Российского регионального экологического центра «Проблемы изменения климата» International Institute for sustainable development - <http://www.iisd.org/>
15. <http://www.clubofrome.org/> - Club of Rome
16. <http://www.carnegie.ru> - Экология и политика..
17. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.

Google Scholar –Поисковая система по научной литературе.

18. Science Research Portal - Научная поисковая система, осуществляющая полнотекстовый поиск в журналах многих крупных научных издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и др. Ищет статьи и документы в открытых научных базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Компьютер
2. Мультимедийное оборудование
3. Мультимедийный проектор
4. Принтер HP LaserJet 1100
5. Сканер
6. Экран
- Материалы
 1. Фотоматериалы
 2. Картографические материалы
 3. Миллиметровая бумага
4. Калька
5. Карандаши

На лекциях используются мультимедийные презентации, в которых демонстрируются фотографии, карты, схемы, рисунки, графики, диаграммы.

Материалы лекций и дополнительных образовательных материалов выставлены и постоянно корректируются на сайте образовательного портала ИГУ (<http://www.educa.isu.ru>)

10. Образовательные технологии:

Для освоения дисциплины «Почвенная информатика» применяются следующие образовательные технологии:

- лекции и практические занятия;
- самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используются тесты с открытыми вопросами, .

11.2. Оценочные средства текущего контроля

В качестве оценочных средств для текущего контроля (ТК) знаний студентов используются тесты, письменные работы, домашние работы, рефераты, отчеты по практическим работам (оформление результатов работ, их интерпретация, оформление в виде таблиц, схем, карт и т.п.). Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций: ОПК-1, ПК-2.

Для контроля самостоятельной работы студентов используются тесты, письменные и домашние работы, рефераты, презентации.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

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 заявленных в п.3 компетенций: ОПК-1, ПК-2.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты кот. контролируются
		Раздел 1. Информатика и информация	
1	Электронное тестирование, письменные работы	Тема 1. Основные понятия и составляющие информатики и информационные системы.	
2	Электронное тестирование, письменные работы, реферат, презентация	Тема 2. Базы данных, банки данных, базы знаний, информационные, геоинформационные и экспертные системы	ПК-2
		Раздел 2. Почвенная информатика – основы и методы исследования	
3	Электронное тестирование, отчет по практ. работе, домашняя работа реферат, презентация	Тема 3. Почвенная информация и почвенная информатика	ПК-2
4	Электронное тестирование, домашняя работа, отчет по практ. работе, домашняя работа	Тема 4. Приложение общей теории систем к разработке баз данных почв	ПК-2

5	Электронное тестирование, домашняя работа, отчет по практ. работе, домашняя работа	Тема 5. Базы данных почв и система управления ими	ПК-2
6	Электронное тестирование, домашняя работа, отчет по практ. работе, домашняя работа	Тема 6. Применение основ математических методов при анализе почвенных данных	ПК-2
7		Раздел 3. Перспективные технологии почвенной информатики	
8	Электронное тестирование, домашняя работа, отчет по практ. работе,	Тема 7. Почвенные информационные системы.	ПК-2
	Электронное тестирование, домашняя работа, отчет по практ. работе, реферат, презентация,	Тема 8. Использование новейших информационных технологий и подходов в изучении почвенного покрова.	ПК-2

Тематика заданий для самостоятельной работы

Раздел 1. ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИЯ

Тема 1. Основные понятия и составляющие информатики и информационные системы.

Измерение и оценка информации, энтропия. Кодирование информации: цели, методы и способы. Экспертиза и экспертные системы: определения, типы, методы.

Тема 2. Базы данных, банки данных, базы знаний, информационные, геоинформационные и экспертные системы.

Банки данных – особенности создания и оперативной эксплуатации. Базы знаний – их состав и работа.

Раздел 2. ПОЧВЕННАЯ ИНФОРМАТИКА – ОСНОВЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Тема 3. Почвенная информация и почвенная информатика

Структура и составляющие части почвенной информатики. Технологии получения, сбора, хранения, обработки и передачи почвенной информации. Методы представления и анализа информации. Форма и формат представления данных в почвенной информационной системе.

Тема 4. Приложение общей теории систем к разработке баз данных почв.

Иерархия информационных единиц почв и почвенного покрова (разномасштабность баз данных). Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв.

Тема 5. Базы данных почв и система управления ими.

Анализ хранилища БД почв: физических, физико-химических, биологических и др. характеристик почв и почвенных контуров. Проверка матрицы-модели экспериментальными данными: на гумус - гранулометрических, NPK-гранулометрических матрицах и другими статистическими методами.

Использование БД почв для решения различных прикладных задач: учебных целей, кадастра и бонитировки почв, точного земледелия и долгосрочного почвенно-экологического мониторинга.

Тема 6. Применение основ математических методов при анализе почвенных данных.

Роль и значение математических моделей в почвенной информатике. Типы моделирования почв и экосистем. Статистические модели почвенных объектов Практическое

моделирование процессов и режимов в почвах. Место теории принятия решений и экспертных оценок в информатике. Системный анализ и распознавание образов при анализе данных.

Раздел 3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЧВЕННОЙ ИНФОРМАТИКИ

Тема 7. Почвенные информационные системы.

Эффективность и перспективы развития почвенных автоматизированных информационных систем (АИС). Автоматическая классификация – её роль и место в почвенной информатике. Характер данных, объем обучающих выборок, требуемое число признаков и точность классификации. Автоматизированная информационно-поисковая система «Почва» (АИПС ПОЧВА).

Тема 8. Использование новейших информационных технологий и подходов в изучении почвенного покрова.

Почвенная информатика как составная часть геоинформатики. Анализ данных гравимагнитной картины почвенного пространства-времени с помощью новейших информационных технологий. Поточные структуры планеты Земля высшего таксономического уровня. Развитие почвенной информатики и её будущее.

Темы рефератов

1. Автоматизированные информационные системы как инструменты сбора, организации и анализа почвенных данных
2. Геометрическая фрактальность в почвоведении
3. ГИС и почвенные базы данных о почвах
4. Инновационные исследования и математическое, пространственное и временное моделирование почвы
5. Информационная система экологических индикаторов в мониторинге состояния окружающей природной среды.
6. Информационные технологии в исследовании почв и представлении почвенных данных.
7. Информация и системный подход в почвоведении
8. Использование методов интеллектуального анализа данных (англ. *data mining*): «нейронные сети», «классификационные и регрессионные деревья» и др. в анализе закономерностей и взаимосвязей массивов почвенных баз данных.
9. Применение информационных технологий кригинга в анализе почвенных данных с использованием 3d регрессионного анализа.
10. Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов как информационная система данных о почвах.
11. Моделирование почвенно-ландшафтных связей в пространстве факторно-индикаторных признаков.
12. Моделирование почвенно-растительных ценозов как основной метод познания экологических систем.
13. Подходы и методы диагностической классификации почвенных объектов.
14. Почвенная картография на основе нечеткой логики.
15. Почвенно-географическая база данных России
16. Почвенные АИС и их развитие.
17. Почвы и земельные ресурсы: информация и прогноз
18. Применение автоматизированных информационных систем в изучении почв и почвенного покрова
19. Подходы и методы пространственного моделирования свойств почв.
20. Семантическая модель описания почв и почвенная информационная система.
21. Сетевые информационные технологии в исследовании почвенного покрова
22. Система классификации и кодирования почвенных данных

23. Статистические модели почвенных объектов.
24. Типизированные почвенно-географические единицы разных уровней организации структуры почвенного покрова – как основа для составления различных специальных карт прикладной направленности: агроэкологических, мелиоративных, лесохозяйственных и других групп земель.
25. Формализация данных о почвенных объектах и шкалы почвенных признаков.
26. Цифровое картографирование структуры почвенного покрова: подходы и технологии.
27. Цифровое почвенное картирование как современный метод исследования почвенного покрова и его состояния.
28. Цифровое почвенное картирование с использованием программы «solim».
29. Выявление почвенных структур и полевых информационных потоков в свете концепции пластики рельефа.
30. Интегральное и дифференциальное, реальное и абстрактное в учении о почвах.

Примерный список вопросов к экзамену

1. В чем смысл определения информатики?
2. В чем проявляется двойственность понятия информатики и ее междисциплинарный характер?
3. В чем проявляется связь почвенной информатики и геоинформатики?
4. Перечислите и охарактеризуйте основные недостатки почвенных данных?
5. С чем связано математическое понятие информации?
6. Каковы составляющие информатики?
7. Что представляют собой и информационные системы?
8. Какие базы данных могут использоваться в почвенной информатике?
9. Что такое распределенные базы данных?
10. Каковы основные этапы в истории развития почвенной информатики?
11. В чем специфичность информационных технологий, используемых в почвоведении?
12. Какие основные технологии получения, сбора, хранения, обработки и передачи информации используются в почвоведении?
13. Какие формы и форматы представления данных используются в почвенной информационной системе?
14. Что такое формализация описаний почв?
15. Какова формализация отношений в полидисперсной системе почв (ПСП) и как она связана с математической моделью дисперсности почв?
16. Что такое элементарная информационная единица почвы и почвенного покрова?
17. Какова иерархия информационных единиц почв и почвенного покрова?
18. Каковы основные типы шкал измерения количественных и качественных признаков и свойств почв?
19. Как взаимосвязаны база данных, банк данных и база знаний?
20. Опишите её связи и принципы взаимодействия.
21. Укажите этапы проектирования почвенной информационной системы?
22. Что такое кодирование информации и каковы его цели?
23. Какова структура и адресная, классификационная и атрибутивная составляющие «кодификатора» базы почвенных данных?
24. Как можно проводить идентификацию почвенных объектов на основе различия и сходства?
25. Чем отличаются и что общего в трех типах баз данных?
26. Каковы основные и дополнительные условия использования математики в почвоведении?
27. Каков состав почвенной информационной системы и её основные функции?

28. Перечислите простейшие способы оценки информативности почвенных признаков и свойств?
29. Какова система управления базами данных и основные требования к их формированию?
30. Что такое матричный код (a_{ij}) и персональный код (k_{ij}) индивидуальных почвенных образцов?
31. Как можно проводить проверку матриц-моделей экспериментальными почвенными данными?
32. Каково значение математической статистики, геостатистики и методов численной классификации в анализе почвенных данных.?
33. Какие методы статистического анализа наиболее часто применяются в анализе почвенных данных?.
34. Системный анализ и распознавание образов при анализе почвенных данных.
35. Практическое моделирование процессов и режимов в почвах?
36. Какова структура и схема данных почвенной информационной системы?
37. Какова классификация и система кодирования почвенных данных, её значение и свойства?
38. Какова концепция и методология создания почвенно-географической базы данных России?
39. Как вы понимаете выражение: почвенный профиль как ассоциативный массив показателей?
40. Какова роль и место автоматической классификации в почвенной информатике?
41. Каково назначение автоматизированной информационно-поисковой системы «Почва» (АИПС ПОЧВА).?
42. Какие новейшие информационные технологии и подходы используются при изучении почвенного покрова?
43. Как можно отражать динамические связи почвенных структур с помощью информационно-полевого метода формализованной концепции пластики рельефа?
44. Почвенная информатика как составная часть геоинформатики.
45. Как вы видите развитие почвенной информатики в будущем?

Демонстрационный вариант контрольной работы №1 (№2, №3)

Демонстрационный вариант теста №1 (№2, №3)

Вопросы для собеседования №1 (№2, №3)

Вопросы для коллоквиума №1 (№2, №3)

Темы рефератов и др.

Темы курсовых работ (проектов)

Вопросы и задания к зачету

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

Разработчик:



старший преподаватель Н.А.Мартынова

Программа рассмотрена на заседании кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов

« 10 » апреля 20 19 г.

Протокол №

6

Зав.кафедрой



Н. И. Гранина

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