

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
факультет Почвоведения

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана П.В.Красильников / _____ /

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

"Информационные технологии и базы данных в оценке земельных ресурсов".

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки (специальность):

06.04.02 Почвоведение

Форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
факультета почвоведения (протокол № _____, дата _____)

На обратной стороне титула:

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки почвоведение программы *магистратуры*.

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 28 декабря 2020 года (протокол № 7).

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** базовая часть, модуль «Информационные технологии в почвоведении».

2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:**

иностраный язык, информатика, почвоведение, география почв, землепользование и землеустройство

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

КАРТОГРАФИЯ С ОСНОВАМИ ГИС

3. **Планируемые результаты обучения в результате освоения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:**

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с компетенциями
М-ОПК-5. Способен применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, оформлять и представлять результаты новых разработок; готов использовать современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче почвенной информации для решения профессиональных задач	М-ОПК-5.1. Применяет и модифицирует современные компьютерные технологии для решения профессиональных задач.	Знать: Теоретические основы ландшафтоведения, основные стандарты и инструкции в области почвоведения. Уметь: Использовать государственные стандарты и нормативы для решения задач оценки и управления земельными ресурсами. Владеть: Навыками применения государственных стандартов и нормативов в области почвоведения для изучения ландшафтов. Знать: Принципы использования геоинформационных систем и программных комплексов для работы с картографическими материалами. Уметь: Работать с пространственными почвенными данными привлекая современное проприетарное и бесплатное программное обеспечение. Владеть: Навыками работы с распространенными программными комплексами для решения задач картографирования и пространственного анализа почвенной информации.
	М-ОПК-5.2. Использует профессиональные базы данных в НИР.	Знать: Методы анализа и моделирования почвенных процессов, антропогенных воздействий на почвенные системы и экологического прогнозирования; обосновывать экологические принципы рационального землепользования и охраны земельных ресурсов

		<p>Уметь: Использовать методы анализа и моделирования почвенных процессов в задачах картографирования почвенного покрова и оценки почвенных ресурсов.</p> <p>Владеть: Владеть современными методами анализа и моделирования почвенных процессов и антропогенных воздействий с привлечением геоинформационных технологий и почвенных баз данных.</p>
	М-ОПК-5.3. Оформляет и представляет результаты НИР.	<p>Знать: Требования, предъявляемые к картографическому материалу, требования к оформлению почвенных карт, правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами, программными комплексами при сборе информации и анализе состояния почвенного покрова</p> <p>Уметь: Использовать современные информационные ресурсы для задач сбора первичной почвенной информации.</p> <p>Владеть: Навыками работы со специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами, программными комплексами при сборе информации и анализе состояния почвенного покрова.</p>

4. **Объем дисциплины** 4 з.е., в том числе 36 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 108 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. **Формат обучения:** Лекции, семинары, проектное задание, выполнение дистанционной программы тестирования «Геоинформационные системы в сельском хозяйстве 2020» ЮФУ по договору с ЮФУ (прослушать онлайн курс по программе «Геоинформационные системы в сельском хозяйстве» Южного Регионального Центра Компетенций в Области Онлайн-обучения ЮФУ (ЮРЦКОО ЮФУ) и получить зачет (набрав не менее 80 баллов);

6. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам, с указанием отведенного на них количества академических часов, и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины / форма текущей аттестации	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)					Самостоятельная работа обучающегося		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (семинары)	Занятия семинарского типа (лабораторные)	Занятия семинарского типа (практические)	Всего	Просмотр курса видеолекций «Геоинформационные системы в сельском хозяйстве 2020» ЮФУ	Формирование блока данных по ГИС-проекту. Выполнение оцифровки данных почвенных обследований	Всего
Раздел 1.		2							36
Тема 1 Почвенные ресурсы России: состояние и перспективы использования.		1							12
Тема 2 Почвенно-географическая база данных России		1							24
Форма текущей аттестации по разделу –	Тестирование по курсу видеолекций (выполнение дистанционной программы тестирования «Геоинформационные системы в сельском хозяйстве 2020» ЮФУ по договору с ЮФУ)								
Раздел 2.		4	8					проектное задание	18
Тема 1. Основы почвенной информатики		2	4						

Тема 2. Государственная кадастровая оценка земель		2	4						
Форма текущей аттестации по разделу –	Блок пространственно-атрибутивных почвенных описаний в структурированном (XML) виде								
Раздел 3.		6	16					проектное задание	53
Тема 1 Принципы построения реляционных почвенно-атрибутивных баз данных.		2	4						
Тема 2. Базы данных и Интернет-ресурсы		2	4						
Тема 3.Обработка пространственной информации в БД		2	8						
Форма текущей аттестации по разделу –	Контроль этапов выполнения ГИС-проектов								
Промежуточная аттестация	<i>зачет</i>						1		
Итого:	144	36					108		

Содержание дисциплины по разделам и темам:

Раздел 1. Почвенно-земельные ресурсы России, Почвенно-географическая база данных РФ

Тема 1. Почвенные ресурсы России: состояние и перспективы использования.

Обзор информации о земельных и почвенных ресурсах России, особенности ее получения и хранения. История сбора информации о земельных ресурсах и их использовании в стране. Источники данных. Интернет-ресурсы.

Тема 2. Почвенно-географическая база данных России

Структура, принципы создания и функционирования общенациональной информационной системы ИС ПГБД РФ, нацеленной на инвентаризацию и формализацию данных о земельных и почвенных ресурсах страны, информационное обеспечение научно-исследовательских работ и образовательных программ. ИС ПГБД и специализированные программы в оценке земельных ресурсов

Раздел 2 Основы почвенной информатики, алгоритмы и методики оценки земельных ресурсов.

Тема 1. История почвенной информатики. Понятия количественных и качественных переменных. Проект «Land» и алгоритмы расчета пригодности земель сельскохозяйственного назначения

Тема 2. Государственная кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации. Алгоритмы и методики расчетов оценки

Раздел 3 Основы теории баз данных, геоинформатики и пространственного анализа

Тема 1. Принципы построения реляционных почвенно-атрибутивных баз данных. Правила Кодда. Распределенные базы данных. Проблемы гармонизации и информационного обмена почвенными данными. Основы стандартов ISO 28258, SoilML представления почвенных данных.

Тема 2. Зарубежные земельные и почвенные информационные системы и Интернет-ресурсы. Зарубежные земельные и почвенные информационные системы. Базы данных и Интернет-ресурсы национального и международного уровня. Базы данных в проектах INSPIRE, GlobalSoilMap, FAO.

Тема 3. Обработка пространственной информации в БД. Представление географическими переменными границ земельных участков, почвенных контуров. Понятие мультиполигонов. Составная геометрия и операции упрощения. Осколочные полигоны, допуски, масштабы. Представление почвенных комбинаций. Центроиды, формирование регулярной сетки, сегментация морфометрических признаков рельефа.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля.

Полный комплект контрольно-оценочных материалов (Фонд оценочных средств) содержится в сборнике [11]. Комплект состоит из 60 ГИС-проектов-заданий и одного ГИС-проекта – образца. Каждое задание представляет собой слой ГИС-проекта:

1. Почвенная карта хозяйства

2. Космоснимок хозяйства
3. Цифровая модель рельефа хозяйства
4. Кадастровый план участков хозяйства
5. Внутрихозяйственное землеустройство
6. Метеоданные для территории хозяйства
7. Элементарные ареалы по рельефу
8. Элементарные почвенные ареалы
9. Элементарные ареалы по агрохимическим показателям
10. Расчеты площадей ЭПА
11. Рекомендации по оптимальному землеустройству
12. Точечные данные агрохимических обследований
13. Интерполяционная поверхность для точечных данных
14. Выделение элементарных участков по комплексу показателей
15. Итоговая карта оценки земель хозяйства

Учитывая, что само задание, образец и варианты представляют из себя сложную файловую структуру, весь Фонд оценочных средств собран в один .zip файл, размещенный на сервере компьютерного класса и в облачном хранилище, и доступный для скачивания и распаковки в корневой каталог студента.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной и итоговой аттестации:

1. Определение ИНФОРМАТИКИ. Формула ИНФОРМАТИКИ. Основные понятия.
2. Реляционные СУБД. Правила Кодда.
3. Расширение правил Кодда для задач почвоведения и нарушения правил Кодда в СУБД. Реляционная структура применительно к почвенным данным.
4. Основные виды информации о с/х землях, формируемой на основе государственных информационных ресурсов.
5. В чем необходимость отечественной ПГБД. Основа и предпосылки создания ПГБД РФ.
6. Содержание и функциональные возможности Информационной системы на основе ПГБД РФ.
7. История сбора информации о землях и почвах в России.
8. Этапы становления почвенной информатики в России.
9. Источники и перечень пространственной и атрибутивной информации, используемые в расчетах пригодности и оценке земель сельскохозяйственного назначения.
10. Виды географических переменных и особенности операций над ними в оценке земельных ресурсов
11. Методы пространственного анализа географической информации, применяемые в практической оценке земель сельскохозяйственного назначения.
12. Алгоритмы расчета показателей пригодности и оценки земель сельскохозяйственного назначения

8. Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине:

В таблице представлена шкала оценивания результатов обучения по дисциплине. Уровень знаний обучающегося оценивается на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка "отлично" выставляется, если обучающийся демонстрирует сформированные систематические знания, умения и навыки их практического использования. Оценка "хорошо" ставится, если при демонстрации знаний, умений и навыков студент допускает отдельные неточности (пробелы, ошибочные действия) непринципиального характера. При несистематических знаниях, демонстрации отдельных (но принципиально значимых навыков) и затруднениях в демонстрации других навыков выставляется оценка «удовлетворительно». Оценка "неудовлетворительно" ставится, если знания и умения фрагментарны, а навыки отсутствуют.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	2	3	4	5
Знания (Итоговое тестирование по курсу видеолекций (зачитывается не менее 80 %) – 20 баллов при % более 95)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (Оцифрованные данные и модель почвенных обследований для выбранного варианта в структурированном виде (XML) – 15 баллов)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (ГИС-проект содержащий необходимые слои, расчеты и иллюстрации. Каждое задание оценивается по 5-балльной шкале. - максимум 75 баллов)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

Сдача проекта сопровождается презентацией, содержащей ход и результаты расчетов. Оценивается в 10-балльной шкале.)				
--	--	--	--	--

Итого – максимальная оценка равна 120 баллам. При наборе более 80 баллов результат «зачет».

9. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы:

Вся литература по курсу размещена в «облачном» хранилище факультета почвоведения на ресурсах Центра коллективного пользования «ПГБД РФ» (<https://soil-db.ru/ckp>)

Адрес для получения литературы из основного списка:

https://datacenter.soil.msu.ru/fileshare/Soil_Courses/GIS_DB_IT_tutorial/Standard/

Адрес для получения литературы из дополнительного списка:

https://datacenter.soil.msu.ru/fileshare/Soil_Courses/GIS_DB_IT_tutorial/recommended/

Адрес для получения справочных пособий, нормативных материалов, законодательных и методических материалов:

https://datacenter.soil.msu.ru/fileshare/Soil_Courses/GIS_DB_IT_tutorial/assessment_lit/

Справочники и учебники по ГИС и геообработке:

https://datacenter.soil.msu.ru/fileshare/Soil_Courses/GIS_DB_IT_tutorial/

Основной и дополнительный списки (и ссылки для скачивания из ресурса ЦКП) приводятся ниже:

Основной:

- Носов С.И., Сапожников П.М. Государственная кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации / С.И. Носов, П.М. Сапожников. – М.: ООО «НИПКЦ ВОСХОД-А», 2012. – 160 с.

https://datacenter.soil.msu.ru/fileshare/Soil_Courses/GIS_DB_IT_tutorial/assessment_lit/%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0%20%D0%A1%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%202012.pdf

- Рожков В.А. , Рожкова С.В. ПОЧВЕННАЯ ИНФОРМАТИКА \ \ Издательство Московского университета 1993

https://datacenter.soil.msu.ru/fileshare/Soil_Courses/GIS_DB_IT_tutorial/Standard/%D0%A0%D0%BE%D0%B6%D0%BA%D0%BE%D0%B2_%D0%9F%D0%BE%D1%87%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.doc

- Шоба С.А., Колесникова В.М., Голозубов О.М. //Область применения и основные приемы работы с программой локального ввода данных V7_7_ТМ (МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ). М. 2018 г. 92 с.

https://datacenter.soil.msu.ru/fileshare/Soil_Courses/GIS_DB_IT_tutorial/Standard/%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%9E%D0%94%D0%98%D0%A7%D0%95%D0%9A%D0%9E%D0%95%20%D0%9F%D0%9E%D0%A1%D0%9E%D0%91%D0%98%D0%95%20%D0%A8%D0%BE%D0%B1%D0%B0,%20%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0,%20%D0%93

- Шоба С.А., Алябина И.О., Колесникова В.М., Молчанов Э.Н., Рожков В.А., Столбовой В.С., Урусевская И.С., Шеремет Б.В., Конюшков Д.Е. Почвенные ресурсы России / С.А. Шоба, И.О. Алябина, В.М. Колесникова, Э.Н. Молчанов, В.А. Рожков, В.С. Столбовой, И.С. Урусевская, Б.В. Шеремет, Д.Е. Конюшков. – Почвенно-географическая база данных. М.: ГЕОС, 2010. – 128 с.
- Самсонова В.П. Пространственная изменчивость почвенных свойств: На примере дерново-подзолистых почв / В.П. Самсонова. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. — 160 с.

Дополнительный:

1. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0. Коллективная монография. – М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2014. – 768 с. ISBN 978-5-8125-1960-5
 2. Conceptual design of the Global Soil Information System infrastructure . Luís de Sousa, Bas Kempen, Jorge Mendes de Jesus, Yusuf Yigini, Konstantin Viatkin, David Medyckyj-Scott, Alistair Richie, Peter Wilson, Fenny van Egmond, Rainer Baritz with contributions from the GSP Pillar 4 Working Group and the International Network of Soil Information Institutions FAO. June 2019
 3. Data exchange with the GS Soil Generic application schema for soil information – a soil data cookbook using ISO 28258 Eberhardt, E.1, Kozel, J.2, Řezník, T.3, Templer, S.4
 4. IV | SOIL ORGANIC CARBON MAPPING | Cookbook Manual – FAO 2018
 5. June 30, 2017 by CRC Press ; Reference - 564 Pages ISBN 9781138113985 - CAT# K35299
 6. Manual of Methods for Soil and Land Evaluation: Edoardo A.C. Costantini
 7. OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard
 8. Soil quality — Digital exchange of soil-related data – ISO 28258 draft
- Перечень лицензионного программного обеспечения
 1. Подписка MS - Windows, Office Pro Plus, CAL's. (Соглашение № 82844591 с 16.06.15-30.06.18)
 2. Windows 10 EDU Upgrade (с 25.07.17-25.07.18) (Сублицензионный договор № 232.02.02.03-16/40 от 25.07.17)
 3. Microsoft Office 2016 Pro Plus (с 25.07.17 25.07.18) (Сублицензионный договор № 232.02.02.03-16/40 от 25.07.17)
 4. ArcGIS 10.3
 - Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
Все необходимые ресурсы находятся на портале <https://soil-db.ru> и связанных серверах данных распределенной сети по ссылками основного портала.
Учебные материалы, справочные данные и варианты проектных заданий находятся в «облачном» хранилище факультета <https://datacenter.soil.msu.ru/filesshare/>
 - Описание материально-технической базы

Лекционная аудитория.

Компьютерный класс на 24 рабочих места (2 группы) + компьютер преподавателя и интерактивная графическая станция с демонстрационным

экраном.

Б. Оборудование - Компьютеры с выходом в Интернет, проектор.

В. Иные материалы

Программное обеспечение:

- «Учитель-студент» Smart Tech управления компьютерным классом;
- ГИС QGIS v.2+, ArcGIS 10.3
- ИС ПГБД РФ, в т.ч. локальная версия v7TM и v7Mini
- Облачное хранилище проектных данных (задания, исходные материалы)

10. Язык преподавания: русский

11. Преподаватель (преподаватели):

ФИО Голозубов Олег Модестович

Должность ведущий научный сотрудник

Ученая степень – к.б.н. , 2013 год, МГУ

ФИО Кириллова Василиса Алексеевна

Должность старший научный сотрудник

Ученая степень – к.б.н. , 2017 год, МГУ

12. Разработчики программы:

ФИО Голозубов Олег Модестович

Должность ведущий научный сотрудник

Ученая степень – к.б.н. , 2013 год, МГУ

13. Краткая аннотация дисциплины:

Изложение принципов построения и современных методов использования геоинформационной инфраструктуры. Воспитание у студента системного подхода к оценке почв, учету и управлению земельными ресурсами на основе формирования и использования единого геоинформационного пространства. Ознакомление студента с основами геоинформационной концепции и ее практическими реализациями. Формирование навыков практической работы с географическими информационными системами (ГИС) и системами управления базами данных (СУБД).