



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 » _____ 20 19 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.13.02 **«МОЛЕКУЛЯРНОЕ ПОЧВОВЕДЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЧВЕННЫХ СИСТЕМ»**

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 » _____ 20 19 г.

Председатель _____ А.Н.Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6
От « 10 » _____ 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	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины	4
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	14
5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий	16
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	18
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	19
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	
а) основная литература	20
б) дополнительная литература	21
в) программное обеспечение	21
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	22
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	22
10. Образовательные технологии	23
11. Оценочные средства (ОС)	23

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: Формирование у студентов теоретических *знаний* в области молекулярных основ генезиса и функционирования почв исходя из последних достижений почвоведения и различных смежных дисциплин.

Задачи:

1. познакомить студентов с основными понятиями и терминами, существующими в молекулярном почвоведении, изучить педохимическую роль элементов и соединений в формировании почвенных процессов и генезиса почв в целом;
2. освоение знаний об особенностях структурной организации почв и ее роли в плодородии; изучение кристаллохимических особенностей почвенной матрицы, как гетерогенной системы с активными центрами, ее; особенности микростроения некоторых типов почв.
3. рассмотрение почвы как абиотической каталитической системы, изучение молекулярных механизмов обеспечения элементарных почвенных процессов.
4. знакомство с молекулярными механизмами физико-химической сущности динамических процессов, обеспечивающих многообразие почв, их свойств и функций в природе;
5. знакомство с практическими аспектами использования теоретических основ молекулярного почвоведения, важными для решения народно-хозяйственных проблем, а также - для охраны окружающей среды;
6. формирование *умений* использования полученных знаний в эколого-генетических исследованиях почв и почвенного покрова.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.В.ДВ.13.2 «Молекулярное почвоведение и организация почвенных систем» относится к вариативной части дисциплин по выбору, изучается студентами на четвертом курсе в седьмом семестре. Для изучения данной дисциплины студентам необходимо усвоение основ таких курсов, как «Почвоведение», «Биология почв», «Экология», «Учение о почвенных свойствах и процессах», «Химия», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Химия почв», «География почв», «Геология», «Почва и биологическое разнообразие», «Теория и практика химического анализа почв», «Биогеохимия», «Мезоморфология почв»,

Курс является базовым для последующих курсов: «Агрохимия». «Рекультивация земель», «Адаптивно-ландшафтное земледелие», «Лесное почвоведение», «Основы грунтоведения», «Оптимизация плодородия почв», «Почва как объект экспертной оценки», «Морфоаналитическая диагностика почв», «Почвенно-ландшафтное проектирование».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1: способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- теоретические основы почвоведения и химии почв, особенности молекулярных механизмов обеспечения элементарных почвенных процессов и плодородия почв, особенностей почвенной матрицы, как гетерогенной системы с активными центрами, регулирующей устойчивость почвы как системы.

Уметь:

- использования полученных знаний использовать полученные теоретические знания для их применения в практической деятельности, в эколого-генетических исследованиях почв и почвенного покрова; выдавать обоснованные рекомендации оптимизации свойств почв и почвенного плодородия с учетом молекулярных механизмов почвообразования.

Владеть:

- навыками анализа особенностей микростроения почвенной матрицы, гумусовой составляющей различных типов почв, протекающих в почве физико-химических реакций и процессов, обеспечивающих многообразие почв, их свойства и функции в природе и обоснования необходимости и достаточности применения тех или иных методов и приемов оптимизации свойств почв.

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

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		7	-	-	-
Аудиторные занятия (всего)	39/1,08	39/1,08	-	-	-
Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	12/ 0,33	12/ 0,33			
В том числе:					
Лекции			-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	36/1,0	36/1,0	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)			-	-	-
КСР	3/0,08	3/0,08	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	33/0,92	33/0,92			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы			-	-	-
Реферат	5/0,14	5/0,14	-	-	-
Письменные работы	13/0,36	13/0,36	-	-	-
Презентации	5/0,14	5/0,14			
Тестирование	5/0,14	5/0,14			
Работа с учебной и научной литературой по изучению теоретического материала	5/0,14	5/0,14			
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	-	-	-
Контактная работа	39/1,08	39/1,08			
Общая трудоемкость	часы	72	72	-	-
зачетные единицы		2	2	-	-

5. Содержание дисциплины**5.1. Содержание разделов и тем дисциплины****Раздел 1. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПОЧВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ИХ ДИАГНОСТИКА****Тема 1. Молекулярное почвоведение: направления и задачи.**

Предмет и задачи, основные направления молекулярного почвоведения, микроморфологии почв и их роль в освоении современных фундаментальных основ почвоведения, познании механизмов почвообразования.

Тема 2. Структурная организация почв и ее молекулярная природа. Молекулярные механизмы и процессы в почвах.

Молекулярные процессы и структурная организация почв, их роль в молекулярном почвоведении. Почвенные структурные уровни. Контактные взаимодействия и структурные связи в почвах. Типы контактов. Цементирующие и клеящие вещества в почве. Условия проявления процессов склеивания и цементации в почве. Молекулярные механизмы и процессы образования почвенной структуры. Почвенные агрегаты и условия устойчивого агрегирования с учетом химического потенциала почвы и установления фазовых равновесий.

Электрические свойства на поверхностях раздела дисперсных систем с почвенным раствором. Механизмы создания двойного электрического слоя и электрокинетического потенциала почвенных коллоидов. Удельная поверхность по БЭТ. Роль гранулометрического состава почвы в обеспечении механической и физико-химической прочности агрегатов.

Тема 3. Особенности элементарного микростроения почв. Формы пространственной организации скелета и плазмы и их значение для микродиагностики процессов почвообразования.

Участие твердой, жидкой и газообразной фаз почв и живой материи в почвенных процессах и структурировании почвы. Процессы выветривания и трансформации основных групп минералов и их диагностика. Плазма, ее основные виды, и формы строения (характер ориентировки (для глинистой плазмы), интенсивность окраски, степень гумусированности, насыщенности микрозернистым кальцитом, присутствие кристаллитов окислов железа.

Причины возникновения различной ориентировки глинистых частиц в почвах и ее значение для диагностики. Пустоты и их диагностическое значение. Типы почвенных микроструктур. Взаимное расположение агрегатов, блоков, пор и трещин. Факторы агрегирования почвенной массы. Поровая структура и структура растрескивания.

Минеральные новообразования: основные группы и их диагностическое значение. Микропроцессы трансформации глинистых минералов в почвах и их кристаллических решеток при почвообразовательных процессах. Молекулярные механизмы влияния глинистых минералов на физико-химические свойства почв, емкость катионного обмена, фиксацию катионов и адсорбцию гумусовых веществ.

Раздел 2. ПОЧВЕННАЯ МАТРИЦА КАК СБАЛАНСИРОВАННАЯ КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ЭНЕОГОСИСТЕМА И ЕЕ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ

Тема 4. Почвенная матрица и ее влияние на свойства почв

Минеральная матрица — как основа почвенной матрицы. Каталитически активные центры минеральной и почвенной матриц (кислотные и основные) и свойства почв. ЕКО и буферные свойства как функция почвенной матрицы.

Неоднородность почвенной матрицы и активные центры почвенных минеральных матриц (ПММ). Кислотные центры минеральной матрицы. Кислотные и основные центры ПММ.

Спектр КЦ ПММ по активности и их средняя активность. Активные центры минеральной матрицы и свойства почвы. Активные центры ПММ и адсорбционные центры воды. Кислотные центры, минералогический состав и кристаллохимические особенности минеральной матрицы. Кислотные центры и состав обменных катионов ПММ.

Минеральная матрица — как основа почвенной матрицы. КЦ ПММ и ЕКО почвы. рН минеральной матрицы и почвенная кислотность Удельная поверхность ПММ и почвы. Спектр КЦ минеральной матрицы как оценка каталитической способности почвы. Экологическая роль почвенной матрицы

Тема 5. Биотическая и абиотическая каталитические системы почвы

Почвенные ферменты и биологическая активность почв. Биоактивация ЭПП. Почвенные катализаторы. Абиотические катализаторы в почве. Окислительно-восстановительный катализ в почве. Каталитическая активность (КА) почв, минералов, Fe-Mn новообразований, морфонов и кутан в почвах. Устойчивость почвенных абиотических катализаторов к многократному использованию

Влияние карбонатов и бикарбонатов на КА почвы. Радикальные реакции в почве. Кислотно-основной катализ в почве. Почвенные новообразования как катализаторы почвенных и почвообразовательных процессов. Экологическое значение каталитической способности почв.

Тема 6. Формирование матричного гумуса как экологическая функция минеральной матрицы и ее активных центров

Теоретические аспекты взаимодействия минеральной и органической матриц. Матричный гумус, его природа и механизмы формирования. Удельная поверхность и поверхностная концентрация матричного гумуса и минеральной матрицы. Физико-химические свойства гумуса, его общее содержание и гранулометрический состав почвы. Влияние гранулометрического состава на адсорбцию гумуса.

ОВП, гумус его фракции и емкость катионного обмена почвы. Молекулярные органоминеральные структуры почвы, их свойства, функции и строение. Сравнительная оценка матричного гумуса для черноземных и подзолистых почв. Экологическое значение органической и минералорганической почвенных матриц..

Активность почвенной матрицы как показатель экологических функций почвы. Активные центры минеральной матрицы как основа матричного гумуса в почве и центров иммобилизации ферментов и адгезии микроорганизмов.

Тема 7. Матричная организация почвы. Экологическая роль матрицы как ионообменника, миграционной и энерго-информационной среды

Механическая прочность агрегатов и количественная оценка энергетических признаков структуры. Механическая прочность агрегатов различных типов почв и разных размеров как показатель адгезионной способности почвенной матрицы. Механическая прочность агрегатов как отражение активности почвенной матрицы. Механическая прочность агрегатов разной формы после «анатомирования». Влияние влажности на механическую прочность агрегатов. Механическая прочность абсолютно-сухих агрегатов как отражение внутривидных связей. Оценка межчастичного контактирования в почве. Прочность агрегатов и свойства минеральной матрицы как фактор стабильности почвенной макроструктуры и устойчивости почвенной экосистемы. Пестрота как фактор устойчивости агрегатной структуры.

Неоднородность спектра активных центров минеральной матрицы как фактор устойчивости почвенной экосистемы. Экологическая роль матрицы как ионообменника, миграционной среды. Буферные свойства почв как функция почвенной матрицы. Молекулярная сущность элементарных почвенных процессов. Иерархические уровни организации почвенных систем. Почвы как энерго-информационные системы.

Особенности почвенных матриц и микростроения некоторых типов почв РФ. Принципы диагностики ЭПП при микроморфологическом описании почв в шлифах. Специфика микропроцессов почвообразования Байкальской природной территории. Экологические особенности сибирского почвообразования.

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
1.	Рекультивация земель		+	+	+	+	+	
2.	Почвенно-ландшафтное проектирование	+	+	+	+	+	+	+
3.	Морфоаналитическая диагностика почв		+	+	+	+	+	+
5.	Адаптивно-ландшафтное земледелие		+	+	+	+	+	+
6.	Оптимизация плодородия почв	+	+	+	+	+	+	+
7.	Почва как объект экспертной оценки				+	+	+	+
8.	Агрохимия		+	+		+	+	+
9.	Лесное почвоведение		+		+	+	+	+
10.	Основы грунтоведения	+	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					Всего
			Лекц.	Практ. зан.	Семинар.	Лаб. зан.	СРС	
1.	Раздел 1. Молекулярные механизмы почвенных процессов и их диагностика							
2.		Тема 1. Молекулярное почвоведение, микроморфология почв и их роль в познании механизмов почвообразования.		4,0			4,0	8,0
3.		Тема 2. Структурная организация почв и ее молекулярная природа. Молекулярные механизмы и		4,0			4,0	8,0

		процессы в почвах.						
4.		Тема 3. Особенности элементарного микростроения почв.		4,0			4,0	8,0
5	Раздел 2. Почвенная матрица как сбалансированная каталитическая энеогосистема и ее экологическая роль							
6.		Тема 4 Почвенная матрица и ее влияние на свойства почв.		6,0	-		4,0	10,0
7.		Тема 5. Биотическая и абиотическая каталитические системы почвы.		6,0			4,0	10,0
8		Тема. 6. Формирование матричного гумуса как экологическая функция минеральной матрицы и ее активных центров.;		6,0			6,0	12,0
9		Тема 7. Матричная организация почвы. Экологическая роль матрицы как ионообменника, миграционной и энерго-информационной среды.		6,0			7,0	13,0
				36			33	69

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование практических работ	Труд оемкость (часы)	Оценочные средства	Формы - руемые компет енции
1	2	3	4	5	6
1.	Раздел 1. Молекулярные механизмы почвенных процессов и их диагностика				

2.	Тема 1. Молекулярное почвоведение, микроморфология почв и их роль в познании механизмов почвообразования.	<u>Лабораторно-практическая работа 1.</u> Микроморфологические методы изучения почв.	4,0	Тестирование Отчет по практической работе-	ПК-1
3.	Тема 2. Структурная организация почв и ее молекулярная природа. Молекулярные механизмы и процессы в почвах.	<u>Лабораторно-практическая работа 2.</u> Типы почвенных структур и молекулярные механизмы их формирования	4,0	Тестирование Отчет по практической работе	ПК-1
4.	Тема 3. Особенности элементарного микростроения почв.	<u>Лабораторно-практическая работа 3.</u> Микростроение почв и элементарные процессы, их формирующие. Методы изучения микростроения почв.	4,0		ПК-1
5.	Раздел 2. Почвенная матрица как сбалансированная каталитическая энеогосистема и ее экологическая роль				
6.	Тема 4 Почвенная матрица и ее влияние на свойства почв.	<u>Лабораторно-практическая работа 4.</u> Электрические и каталитические свойства почвенной матрицы и подходы их исследования.	6,0	Тестирование Отчет по лабораторной работе	ПК-1
7.	Тема 5. Биотическая и абиотическая каталитические системы почвы.	<u>Лабораторно-практическая работа 5.</u> Почвенная матрица как биологически активная система. Методы изучения биологической активности почвы.	6,0	Тестирование Отчет по лабораторной работе	ПК-1
8.	Тема 6. Формирование матричного гумуса как экологическая	<u>Лабораторно-практическая работа 6.</u> Матричный гумус почвы, его формирование и функции. Методы исследования.	6,0	Тестирование Отчет по лабораторной работе	ПК-1

	функция минеральной матрицы и ее активных центров.;				
9.	Тема 7. Матричная организация почвы. Экологическая роль матрицы как ионообменника, миграционной и энерго-информационной среды.	<u>Лабораторно-практическая работа 7.</u> Почвенная матрица, ее экологические функции и роль в природе. Подходы и методы оценки, индикаторы и единицы измерения ионнообменных, миграционных и информационных свойств матрицы почв.	6,0	Тестирование Отчет по лаб. работе, Презентация	ПК-1

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
	Раздел 1. Молекулярные механизмы почвенных процессов и их диагностика				
1	Тема 1. Молекулярное почвоведение, микроморфология почв и их роль в познании механизмов почвообразования.	Проработка темы. Тестирование Подготовка отчета по лаб. работе- Письменные работы	Изучить материалы по теме 1 Подготовиться к тестированию Подготовить отчет по лаб.-практ. работе 1. Выполнить письменные работы	a1, a3, б1, б5, материалы курса на образовательном портале ИГУ	4,0
2	Тема 2. Структурная организация почв и ее молекулярная природа. Молекулярные механизмы и процессы в почвах.	Проработка темы. Тестирование Подготовка отчета по лаб. работе- Письменные работы	Изучить материалы по теме 2 Подготовиться к тестированию Подготовиться к тестированию Подготовить отчет по лаб.-практ. работе 2. Выполнить письменные работы	a1, a3, б1, б5. материалы курса на образовательном портале ИГУ	4,0
	Тема 3. Особенности элементарного микростроения	Проработка темы. Тестирование	Изучить материалы по теме 3 Подготовиться к тестированию	a1, a3, б1, б5. материалы курса на	4,0

	почв.	Подготовка отчета по лаб. работе- Письменные работы	Подготовиться к тестированию Подготовить отчет по лаб.- практ. работе 3. Выполнить письменные работы	образовательном портале ИГУ	
3	Раздел 2. Почвенная матрица как сбалансированная каталитическая энеогосистема и ее экологическая роль				
4	Тема 4 Почвенная матрица и ее влияние на свойства почв.	Проработка темы. Тестирование Подготовка отчета по лаб. работе- Письменные работы	Изучить материалы по теме 4 Подготовиться к тестированию Подготовиться к тестированию Подготовить отчет по лаб.- практ. работе 4. Выполнить письменные работы	a1, a2, б1, б6, материалы курса на образовательном портале ИГУ	4,0
	Тема 5. Биотическая и абиотическая каталитические системы почвы.	Проработка темы. Тестирование Подготовка отчета по лаб. работе- Письменные работы	Изучить материалы по теме 5 Подготовиться к тестированию Подготовиться к тестированию Подготовить отчет по лаб.- практ. работе 5. Выполнить письменные работы	a1, a2, б1, б2, б4, б6, материалы курса на образовательном портале ИГУ	4,0
5	Тема. 6. Формирование матричного гумуса как экологическая функция минеральной матрицы и ее активных центров.;	Проработка темы. Тестирование Подготовка отчета по лаб. работе- Письменные работы	Изучить материалы по теме 6 Подготовиться к тестированию Подготовиться к тестированию Подготовить отчет по лаб.- практ. работе 6. Выполнить письменные работы	a1, a3, б1, б3, материалы курса на образовательном портале ИГУ	6,0
6	Тема 7. Матричная организация почвы. Экологическая роль матрицы	Проработка темы. Тестирование Подготовка отчета по	Изучить материалы по теме 7 Подготовиться к тестированию Подготовиться к тестированию	a1, a3, б1, б2, б3, б6, материалы курса на образовательном	7,0

	как ионообменника, миграционной и энерго-информационной среды.	лаб. работы- Письменные работы. Реферат. Презентация	Подготовить отчет по лаб.-практ. работе 7. Выполнить письменные работы Подготовить реферат, презентацию	портале ИГУ	
--	--	---	---	-------------	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Формами контроля лабораторно-практических занятий являются отчеты по практическим занятиям и тестирования.

Формами контроля самостоятельной работы являются доклады-презентации, рефераты и тестирование, письменные 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 лабораторно-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 устному опросу, собеседованию, тестированию, подготовки письменных и домашних заданий, рефератов и презентаций.

Самостоятельной подготовки отчетов с расчетно-графическим оформлением результатов и выводами по лабораторно-практическим работам по темам 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. В качестве исходных данных образцы почв, полевые и литературные данные, фотоматериалы по почвам РФ и Восточной Сибири.

Каждая лабораторно-практическая работа завершается самостоятельным анализом полученных результатов, который дается в виде кратких выводов или заключения с оформлением результатов в виде рисунков, графиков и таблиц. Эта часть работы является обязательной в системе познания особенностей и молекулярных механизмов закономерностей гумусообразования и почвообразования почв. Она побуждает студентов осмыслить полученные результаты, сопоставить изучаемые объекты друг с другом, познакомиться с дополнительной литературой. Для заключительных выводов по практикуму необходимо знание студентами разделов курса, а также - специальных вопросов *почвоведения*, опираясь на которые, они могут оценить причины и механизмы формирования гумусового профиля и гумусного состояния почв, особенности миграции и концентрации химических элементов, связанных с гумусовыми веществами в различных горизонтах зональных и провинциальных типов почв и ландшафтов и обосновать это реакциями, проходящими на молекулярном уровне.

Студенты готовят доклады-презентации по молекулярным механизмам почвообразования и формирования гумусного состояния основных зональных типов почв РФ и Восточной Сибири и методам оптимизации их свойств и гумусового состояния. 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.

Текущий контроль знаний осуществляется на основании тестирований, устных опросов, проверки письменных и практических работ.

Тестирование. Студенты проходят самостоятельные тестирования и самопроверку усвоенности полученных знаний. Тестирования проводятся на сайте дистанционного портала ИГУ в установленные сроки.

Итоговое тестирование по курсу проводится преподавателем в компьютерном классе.

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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Мартынова Н. А.. Химия почв: органическое вещество почв [Текст] : учеб.-метод. пособие / Н. А. Мартынова ; Иркутский гос. ун-т, Биол.-почв. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. - 255 с. – 42 экз.
2. Физико-химические методы в биологии [Текст] : учеб. пособие для вузов, обуч. по напр. 020400 (020200) "Биология" и биологическим специальностям / В. П. Саловарова [и др.]; ред. В. П. Саловарова; рец.: В. К. Войников, С. Н. Естафьев ; Иркутский гос. ун-т, Биол.-почв. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 295 с.-(72 экз.).
3. 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 p.

б) дополнительная литература

1. Орлов Д. С.. Химия почв [Текст] : учеб. для студ. вузов / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, Н. И. Суханова. - М. : Высш. шк., 2005. - 559 с.- (15 экз.).
2. Методы почвенной микробиологии и биохимии [Текст] : учеб. пособие для студ. почв. и агрохим. спец. ун-тов и с.-х вузов / Д. Г. Звягинцев [и др.] ; ред. [и с предисл.] Д. Г. Звягинцева. - М. : Изд-во МГУ, 1980. - 224 с. – (22 экз.).
3. Добровольский Г. В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв [Текст] : учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. и напр. подгот. высш. проф. образ. 013000 (020701) и 510700 (020700) "Почвоведение" / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., уточн. и доп. - М. : Изд-во МГУ, 2012. - 410 с. – (1 экз.).
4. Хазиев Ф. Х. Методы почвенной энзимологии [Текст] = Methods of soil enzymology : научное издание / Ф. Х. Хазиев ; Рос. акад. наук, Уфимский науч. центр, ин-т биологии. - М. : Наука, 2005. - 252 с.- (7 экз.).
5. Ромашкевич А. И. Микроморфология и диагностика почвообразования [Текст]: Герасимова ; Акад. наук СССР, Ин-т геогр. - М. : Наука, 1982. - 125 с. –(3 экз.).научное издание / А. И. Ромашкевич, М. И.
6. Шоба В. Н. Физико-химическое моделирование в почвоведении [Текст] : научное издание / В.Н. Шоба, И.К. Карпов; Отв. ред. И.М. Гаджиев ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т почвоведения, Ин-т геохимии им. А.П. Виноградова. - Новосибирск : [б. и.], 2004. - 179 с. – (1экз.).

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://georochva.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. Поляризационный микроскоп
 2. Компьютер
 3. Мультимедийное оборудование
 4. Мультимедийный проектор
 5. Принтер HP LaserJet 1100
 6. Сканер
 7. Экран
- Материалы
1. Химические реактивы
 2. Химическая посуда
 3. Миллиметровая бумага
 4. Калька
 5. Карандаши

6. Набор почвенных образцов

7. Коллекция фотоматериалов различных типов почв.

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 «Молекулярное почвоведение и организация почвенных систем» 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 лабораторно-практическим работам (оформление результатов работ, их интерпретация, оформление в виде рисунков, таблиц, графиков, диаграмм и т.п.). Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций: ОПК-2, ПК-1.

Для контроля самостоятельной работы студентов используются тесты, письменные 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-2, ПК-2.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
		Раздел 1. Молекулярные механизмы почвенных процессов и их диагностика	
1	Тестирование Отчет по прак. работе- Письменные работы	Тема 1. Молекулярное почвоведение, микроморфология почв и их роль в познании механизмов почвообразования.	ПК-1-
2	Тестирование Отчет по прак. работе- Письменные работы	Тема 2. Структурная организация почв и ее молекулярная природа. Молекулярные механизмы и процессы в почвах.	ПК-1
	Тестирование Отчет по прак. работе- Письменные работы	Тема 3. Особенности элементарного микростроения почв.	ПК-1
3		Раздел 2. Почвенная матрица	

		как сбалансированная каталитическая энеогосистема и ее экологическая роль	
4	Тестирование Отчет по практ. работе- Письменные работы	Тема 4 Почвенная матрица и ее влияние на свойства почв.	ПК-1
5	Тестирование Отчет по практ. работе- Письменные работы	Тема 5. Биотическая и абиотическая каталитические системы почвы.	ПК-
6	Тестирование Отчет по практ. работе- Письменные работы	Тема. 6. Формирование матричного гумуса как экологическая функция минеральной матрицы и ее активных центров.;	ПК-1
7	Тестирование Отчет по практ. работе- Письменные работы Реферат. Презентация	Тема 7. Матричная организация почвы. Экологическая роль матрицы как ионообменника, миграционной и энерго-информационной среды.	ПК-1

Тематика заданий для самостоятельной работы

Раздел 1. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПОЧВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ИХ ДИАГНОСТИКА

Тема 1. Молекулярное почвоведение: направления и задачи.

Роль молекулярного почвоведения в освоении современных фундаментальных основ почвоведения, познании механизмов почвообразования.

Тема 2. Структурная организация почв и ее молекулярная природа. Молекулярные механизмы и процессы в почвах.

Электрические свойства на поверхностях раздела дисперсных систем с почвенным раствором. Механизмы создания двойного электрического слоя и электрокинетического потенциала почвенных коллоидов. Удельная поверхность по БЭТ. Роль гранулометрического состава почвы в обеспечении механической и физико-химической прочности агрегатов.

Тема 3. Особенности элементарного микростроения почв. Формы пространственной организации скелета и плазмы и их значение для микродиагностики процессов почвообразования.

Минеральные новообразования: основные группы и их диагностическое значение. Микропроцессы трансформации глинистых минералов в почвах и их кристаллических решеток при почвообразовательных процессах. Молекулярные механизмы влияния глинистых минералов на физико-химические свойства почв, емкость катионного обмена, фиксацию катионов и адсорбцию гумусовых веществ.

Раздел 2. ПОЧВЕННАЯ МАТРИЦА КАК СБАЛАНСИРОВАННАЯ КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ЭНЕОГОСИСТЕМА И ЕЕ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ

Тема 4. Почвенная матрица и ее влияние на свойства почв

Минеральная матрица — как основа почвенной матрицы. КЦ ПММ и ЕКО почвы. рН минеральной матрицы и почвенная кислотность Удельная поверхность ПММ и почвы. Спектр КЦ минеральной матрицы как оценка каталитической способности почвы. Экологическая роль почвенной матрицы

Тема 5. Биотическая и абиотическая каталитические системы почвы

Влияние карбонатов и бикарбонатов на КА почвы. Радикальные реакции в почве. Кислотно-основной катализ в почве. Почвенные новообразования как катализаторы почвенных и почвообразовательных процессов. Экологическое значение каталитической способности почв.

Тема 6. Формирование матричного гумуса как экологическая функция минеральной матрицы и ее активных центров

Экологическое значение органической и минералорганической почвенных матриц. Активность почвенной матрицы как показатель экологических функций почвы. Активные центры минеральной матрицы как основа матричного гумуса в почве и центров иммобилизации ферментов и адгезии микроорганизмов.

Тема 7. Матричная организация почвы. Экологическая роль матрицы как ионообменника, миграционной и энерго-информационной среды

Неоднородность спектра активных центров минеральной матрицы как фактор устойчивости почвенной экосистемы. Экологическая роль матрицы как ионообменника, миграционной среды. Буферные свойства почв как функция почвенной матрицы. Молекулярная сущность элементарных почвенных процессов. Иерархические уровни организации почвенных систем. Почвы как энерго-информационные системы.

Специфика микропроцессов почвообразования Байкальской природной территории. Экологические особенности сибирского почвообразования.

Темы рефератов

1. Дисперсные системы и структуры
2. Молекулярные механизмы формирования структуры почвы
3. Вещества и механизмы, способствующие агрегированию и оструктурированию почв и их применение для оптимизации свойств и плодородия почв.
4. Элементарные процессы почвообразования и их молекулярные механизмы формирования.
5. Микроморфология как метод познания молекулярного строения почвы
6. Роль двойного электрического слоя и дзета-потенциала почвенных коллоидов в создании плодородия почв.
7. Пространственная организация плазмы в почве и ее роль в диагностике элементарных процессов почвообразования.
8. Почвенные коллоиды, их состав, строение и свойства, их роль в различных элементарных процессах почвообразовании
9. Электрические свойства дисперсных систем почвы, механизм их образования и роль в почвообразовании.
10. Поровая структура, типы микроструктур и структура растрескивания как индикаторы воздействия различных почвообразовательных процессов.
11. Молекулярные механизмы выветривания и трансформации минералов и их диагностика.
12. Морфология почв и молекулярные механизмы формирующих ее процессов.
13. Молекулярные механизмы формирования почвенных новообразований
14. Молекулярные механизмы формирования плодородия почв.
15. Емкость катионного обмена и буферные свойства как функция почвенной матрицы.
16. Молекулярные механизмы создания поглотительной способности почв.
17. Каталитически активные кислотные и основные центры почвенной матрицы и свойства почв.
18. Почвенная минеральная матрица, ее формирование, строение и свойства.
19. Почвенная органическая матрица, ее формирование, строение и свойства.
20. Каталитические центры почвенной матрицы как показатели плодородия почв.

21. Почвенная матрица и ее экологическая функция в природе.
22. Почвенные ферменты и их влияние на биотическую активность и плодородие почв.
23. Катализаторы и ингибиторы почвенных микропроцессов и их роль в природе.
24. Каталитическая активность и окислительно-восстановительный потенциал почв.
25. Почвенные новообразования как катализаторы почвенных и почвообразовательных процессов
26. Каталитическая способность почв и ее роль в экологии.
27. Биотическая и абиотическая каталитические системы почвы.
28. Молекулярные механизмы влияния карбонатов на каталитическую систему почв.
29. Молекулярные механизмы влияния оксидов и гидроксидов на каталитическую систему почв.
30. Матричный гумус, его природа и механизмы формирования.
31. Связь почвенной минеральной матрицы, матричного гумуса и гранулометрического состава почв.
32. Особенности почвенной матрицы почвенных типов различных биоклиматических областей.
33. Сравнительная характеристика матричного гумуса различных типов почв (черноземов, дерново-подзолистых, торфяно-глееземов, сероземов, подбуров и др.)
34. Матричный гумус и биологическая активность почвы.
35. Связь фракционного состава гумуса с каталитической системой почвенной минеральной матрицы.
36. Молекулярные механизмы процессов гумификации и гумусонакопления в почвах разных биоклиматических зон.
37. ОВП почвы и фракции матричного гумуса: молекулярные механизмы взаимодействия и влияния на плодородие почв.
38. Матричный гумус как основа иммобилизации ферментов и адгезии микроорганизмов почвы
39. Механическая прочность агрегатов как отражение внутривидных связей и режимов в почве.
40. Принципы диагностики ЭПП при микроморфологическом описании почв в шлифах.
41. Устойчивость почвенных агрегатов как показатель стабильности почвенной экосистемы и факторы, ее определяющие.
42. Иерархические уровни организации почвенных систем.
43. Почвы как энерго-информационные системы природы.
44. Спектр активных центров минеральной матрицы как фактор устойчивости почвенной экосистемы.
45. Особенности почвенных матриц и микростроения почв Байкальской Сибири.

Примерный список вопросов к зачету

1. Роль молекулярного почвоведения в познании механизмов почвообразования
2. Что изучает микроморфология почв и как?
3. Перечислите особенности элементарного микростроения почв, влияющие на генезис почв.
4. Формы пространственной организации скелета и плазмы почв.
5. Типы почвенных микроструктур почвы.
6. Формы микро-новообразований почвы и их значение для микродиагностики процессов почвообразования.
7. Что такое почвенная матрица и каково ее влияние на свойства почв?
8. Понятие «минеральная матрица почвы»
9. Каталитически активные центры минеральной и почвенной матриц и свойства почв.
10. ЕКО и буферные свойства как функция почвенной матрицы.

11. Биотическая и абиотическая каталитические системы почвы и их влияние на свойства почв.
12. Формирование матричного гумуса как экологическая функция минеральной матрицы и ее активных центров.
13. Матричная организация почвы и ее роль в природе.
14. Экологическая роль матрицы как ионообменника.
15. Миграционная и энерго-информационная функции почвенной матрицы.
16. Экологическая роль почвенной матрицы (минеральной, органической, органо-минеральной).
17. Элементарные почвенные процессы и их молекулярные механизмы
18. Строение почвенная плазма как индикатор ЭПП.
19. Иерархические уровни и молекулярные механизмы организации почвенных систем.
20. Сравнительная характеристика почвенных матриц чернозема, подбура, дерново-подзолистой почвы и торфяно-глеезема.

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 » _____ 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.