

#### Рабочая программа дисциплины

- 1. Название дисциплины Современные методы и приборная база мониторинга окружающей среды
- 2. Уровень высшего образования подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
- 3. Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки. Направленность программы Микробиология, Экология, Почвоведение.
- 4. В структуре ООП относится к вариативной части, обязательной для освоения (2 год, 4 семестр).
- 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по				
(код компетенции)	дисциплине (модулю)				
<i>УК-1</i>	ВЛАДЕТЬ:				
	навыками системного анализа природных				
	явлений и оценки современных научных				
	достижений и результатов деятельности по				
	решению исследовательских и практических				

	задач, в том числе в междисциплинарных
	областях
	Код В2 (УК-1)
OHK 1	
ОПК-1	ВЛАДЕТЬ:
	современными методами, методологией
	научно-исследовательской деятельности в
	области сельского хозяйства
	Шифр: В1 (ОПК-1)
	УМЕТЬ:
	находить (выбирать) наиболее эффективные и
	новые (методы) решения основных типов
	проблем (задач), встречающихся в
	исследуемой области
	Шифр: У1 (ОПК-1)

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) приведены в Приложении.

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, всего 72 академических часа, из которых 24 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (12 часов занятия лекционного типа, 12 часов практических занятий), 48 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

**Цель курса** "Современные методы и приборная база мониторинга окружающей среды", читаемого для аспирантов 2-го года обучения факультета почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова, ознакомление аспирантов с современными приборами и методами почвоведения, теоретическими основами методов, границами их применения, наиболее перспективными приборами и установками для исследования физических, химических и других свойств почв и сопредельных сред, а также с современными классификационными оценками и прогнозами состояния окружающей среды.

Курс включает несколько разделов (см.п.9).

- 7. **Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.** Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по математике, физике, физике почв, агрохимии, почвоведении, статистическому анализу, преподаваемому в бакалавриате, а также по информационным технологиям, преподаваемым в магистратуре.
- 8. Образовательные технологии. Все материалы, необходимые для прохождения курса, вывешиваются на сайт, опрос проводится в виде тестов и выполнения самостоятельных работ. Дисциплина может быть освоена обучающимися из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья. Они обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.
- 9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий:

содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации	разделов и тем (часы) Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них								ельная гося, часы из них	работа
по дисциплине (модулю)		Занятия лекционного типа Занятия семинарского типа Групповые консультации		Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*	Всего	Выпол- нение домаш- них заданий	Подго- товка рефера- тови т.п	Всего	

Раздел 1. Часть I.  Современные и классические приборы и методами почвоведения, теоретическими основами методов						
Тема 1 . Перспективные приборы и установками для определения физических, химических и других свойств почв и сопредельных сред, границы их применения.,	2	2				5
Тема 2. Современные классификационными принципами, количественными оценками и прогнозами состояния окружающей среды.	1	1				5
Тема 3. Соотношение современных количественных приборных подходов и результатов с классическими методами оценки состояния почв и объектов окружающей среды.	1	1				12
Раздел 2. Современные методы и приборы изучения твердой фазы почв.						

Тема 1. Определение гранулометрического состава почв, - седиментометрические и другие методы (лазерной дифракции, счетчик Культера и др.).	2	2				6
Тема 2. Томография почв (принцип, результат, интерпретация). Открытая и закрытая пористости. Число Эйлера. Оценкка формы пор, поверхности пор по томографическим данным. Современные томографы и микротомографы.	2	2				10
Тема 3. «Пористость» и «коэффициент пористости». Критические значения плотности почв для суглинистых и песчаных почв. Приборы и методы исследования. Краевой угол смачивания (КУС). Современные приборы для исследования КУС	2	2				6
Раздел 3. Гидрология почв. Давление и влажность почвы. Методы и приборы измерения влажности и давления влаги. Современные датчики: температура, влажность,						

электропроводность почв.							
Тема 1. Датчики влажности почв, принцип TDR. Иные приборы (тензиометрия, влагометрия TDR, электропроводность). Динамика давления влаги в полевых условиях—тензиометрами. Электропроводность почв и почвенных растворов. Измерительная схема Шлюмбперже (4-х электродным методом) и компенсационная схема.		2	2				4
Тема 2. Температура почв и сопредельных природных сред. Дистанционное зондирование почв и приземного слоя воздуха.							
Промежуточная аттестация - зачет	9	0				9	
Итого	72	12	12		24		48

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов:

### Литература обязательная

- 1. Рыжова И.М. Математическое моделирование почвенных процессов. Изд-во Моск.ун-та, 1987. 82 с.
- 2. Пачепский Я.А. Математические модели процессов в мелиорируемых почвах. Изд-во Моск.ун-та, 1992.85 с.
- 3. Шеин Е.В. Курс физики почв. Изд-во Моск.ун-та, 2005 (часть XII).

#### Дополнительная литература

- 1. Сметник А.А., Спиридонов Ю.Я., Шеин Е.В. Миграция пестицидов в почвах М.: РАСХН-ВНИИФ. 2005.336 с.
- 2. Кошелева Н.Е. Моделирование почвенных и ландшафтно-геохимических процессов. Изд-во Моск.ун-та, 1997.

- 3. Богатырев Л.Г., Рыжова И.М. Биологический круговорот и его роль в почвообразовании. Изд-во Моск. Ун-та, 1994.
- 4. Арнольд В.И. Теоория катастроф. 1990.
- 5. Джонгман Р.Г., С.ДЖ.Ф.Тер Браак, О.Ф.Р.Ван Тонгерен. Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов. М.: РАСХН. 1999. 306 с.
- 6. Пачепский Я.А., Пачепская Л.Б., Мироненко Е.В., Комаров А.С. Моделирование водно-солевого режима почво-грунтов с использованием ЭВМ. М., 1976.
- 7. Сиротенко О.Д. Математическое моделирование водно-теплового режима и продуктивности агроэкосистем. Л., Гидрометеоиздат, 1981.
- 8. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. М., 1980.
- 9. Бихеле З.Н., Молдау Х.А., Росс Ю.К. Математическое моделирование транспирации и фотосинтеза растений при недостатке почвенной влаги. Л., Гидрометеоиздат. 1980.
- 10. Химмельблау Д. Анализ процессов статистическими методами. М.: Мир. 1972. 957 с.
- 11. Пачепский Я.А. Математические модели физико-химических процессов в почвах. М.:Наука. 1990. 186 с.
- 12. Моделирование продуктивности агроэкосистем. Л.: Гидрометеоиздат. 1982. 264 с.
- 13. Моделирование процессов засоления и осолонцевания почв. М.: Наука. 1980. 262 с.
- 14. Ризниченко Г.Ю. Лекции по математическим моделям в биологии. Ч.1., Москва-Ижевск. 2002
- 15. Смагин А.В., Садовникова Н.Б., Смагина М.В., Глаголев М.В., Шевченко Е.М., Хайдапова Д.Д., Губер А.К. Моделирование динамики органического вещества почв. Изд-во МГУ, 2001-120с.

#### 11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: Ресурсы электронной библиотеки МГУ (http://nbmgu.ru/), базы данных (<u>SCOPUS</u>, <u>Web of Science</u> и др.), информационно-справочные и поисковые системы интернет ресурсы (<u>Google Scholar</u>, <u>Сигла</u>), отвечающие тематике дисциплины
- Описание материально-технической базы.

Наименование		Назначение
		Лекции,
пк	3 шт.	семинары,
TIK	Э ш1.	самостоятель
		ная работа
Мультимедийный проектор	1	Лекции,
Тультимедииный проектор	1	семинары

- 12. Язык преподавания русский
- 13. Преподаватель: профессор Шеин Е.В.

#### Приложение

# Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) Математическое моделирование в сельском хозяйстве на основе карт компетенций выпускников

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования: УК-1, ОПК-1
- Оценка по пятибалльной шкале
- Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций.

РЕЗУЛЬТАТ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ										
ОБУЧЕНИЯ	по дисциплине (модулю) и										
по дисциплине	ШКАЛА оценивания										
(модулю)	(критериі	(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов)									
	устанавливает	устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая)									
			применяется организа	цией)							
	1	2	3	4	5						
ВЛАДЕТЬ:	Отсутствие	Фрагментарное	В целом успешное, но	В целом успешное, но	Успешное и						
навыками	навыков	применение	не систематическое	содержащее отдельные	систематическое						
критического анализа		технологий	применение технологий	пробелы применение	применение						
и оценки современных		критического анализа критического анализа и технологий технологий									
научных достижений и		и оценки современных	оценки современных	критического анализа и	критического анализа						
результатов		научных достижений	научных достижений и	оценки современных	и оценки современных						
деятельности по		и результатов	результатов	научных достижений и	научных достижений						

решению		деятельности по	леятельности по	результатов	и результатов
1			r 1	1 2	* •
исследовательских и		решению	решению	деятельности по	деятельности по
практических задач, в		исследовательских и	исследовательских и	решению	решению
том числе в		практических задач.	практических задач.	исследовательских и	исследовательских и
междисциплинарных				практических задач.	практических задач.
областях					
Код В2 (УК-1)					
ВЛАДЕТЬ:	Отсутствие	Фрагментарные	В целом	В целом успешное, но	Успешное и
современными	навыков	навыки владения	удовлетворительные, но	содержащее отдельные	систематическое
методами,	владения	современными	не систематизированные	пробелы применение	применение навыков
методологией научно-	современными	методами научных	навыки владения	навыков владения	владения
исследовательской	методами	исследований	современными	современными	современными
деятельности в	научных		методами научных	методами научных	методами научных
области сельского	исследований		исследований в области	исследований	исследований в
хозяйства			сельского хозяйства		области сельского
Шифр: В1 (ОПК-1)					хозяйства
УМЕТЬ:	Отсутствие	Фрагментарные	В целом	В целом	Сформированные
находить (выбирать)	умений поиска	умения поиска	удовлетворительные, но	удовлетворительные, но	умения поиска
наиболее	(выбора)	(выбора)	не систематизированные	содержащее отдельные	(выбора)
эффективные и новые	эффективных	эффективных	умения поиска (выбора)	пробелы умения поиска	эффективных
(методы) решения	решений	решений основных	эффективных решений	(выбора) эффективных	решений основных
основных типов	основных задач	задач	основных задач	решений основных	задач
проблем (задач),				задач	
встречающихся в					
исследуемой области					
Шифр: У1 (ОПК-1)					

## Для оценивания результатов обучения в виде <u>знаний</u> используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,

- письменные ответы на вопросы.

#### Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

- 1. Использование модели HYDRUS: препроцессор, постпроцессор
- 2. Использование модели PEARL: препроцессор, постпроцессор. Анализ переноса пестицидов
- 3. Использование модели HYDRUS-1D: препроцессор, постпроцессор