

«Утверждаю»

Декан факультета почвоведения

МГУ имени М.В.Ломоносова

член-корр. РАН С.А. Шоба

27 мая 2019 г.



### 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 35.06.01 Сельское хозяйство. Направленность программы Агрохимия, Агрофизика.
4. В структуре ООП относится к вариативной части, обязательная для освоения (2 год, 4 семестр).
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1	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)
<i>ОПК-1</i>	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 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.

**Краткое описание:** курс "Современные методы и приборная база мониторинга окружающей среды" введен в качестве обязательного для аспирантов факультета почвоведения в 2017 году. Курс в течение последних лет неоднократно обновлялся в связи с широким использованием новых современных приборов и методов исследования в почвоведении, природопользовании, экологии.

**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:**

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы из них			
		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	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов т.п..	Всего
<b>Раздел 1. Часть I.</b>  <b>Современные и классические приборы и методами почвоведения, теоретическими основами методов</b>										
Тема 1 . Перспективные приборы и установками для определения		2	2							5

физических, химических и других свойств почв и сопредельных сред, границы их применения. ,										
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
<b>Раздел 2. Современные методы и приборы изучения твердой фазы почв.</b>										
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. Оценка формы пор, поверхности пор по томографическим данным. Современные томографы и микротомографы.		2	2							10



приземного слоя воздуха.										
Промежуточная аттестация - зачет	9	0					9			
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>12</b>				<b>24</b>			<b>48</b>

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. Теория 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., Гидрометеиздат, 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., Гидрометеиздат. 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.: Гидрометеиздат. 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 ([SCOPUS](#), [Web of Science](#) и др.), информационно-справочные и поисковые системы - интернет ресурсы ([Google Scholar](#), [Сигла](#)), отвечающие тематике дисциплины
- Описание материально-технической базы.

Наименование		Назначение
ПК	3 шт.	Лекции, семинары, самостоятельная работа
Мультимедийный проектор	1	Лекции, 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 ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) и ШКАЛА оценивания (критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется организацией)				
	1	2	3	4	5
ВЛАДЕТЬ:	Отсутствие	Фрагментарное	В целом успешное, но	В целом успешное, но	Успешное и

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

Для оценивания результатов обучения в виде знаний 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