

«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 **Математическое моделирование в агрофизике и агрохимии**
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 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)

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 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 "Математическое моделирование в агрофизике и агрохимии", читаемого для аспирантов 2-го года обучения факультета почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова, по специальностям 06.01.03- «агрофизика» и 06.01.04- «агрохимия», - ознакомление аспирантов с современными математическими моделями, используемыми в сельском хозяйстве, теоретическими основами моделей, их устройством, границами их применения, ошибками и возможностями долгосрочного прогноза, анализа состояния землепользования и рационального управления сельскохозяйственным производством.

Практическое значение курса: дать слушателям базовые сведения, позволяющие свободно ориентироваться во множестве математических моделей по рациональному использованию почвенного покрова, познакомить с работой программ, реализующих готовые модели, а также стимулировать интерес к активному использованию этого метода в собственных исследованиях и расчетах.

7. **Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.** Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по математике, физике, физике почв, агрохимии, почвоведении, статическому анализу, преподаваемому в бакалавриате, а также по информационным технологиям, преподаваемым в магистратуре.

проведения агротехнических мероприятий, сроков сева различных с-х культур...										
Тема 1. Модели переноса влаги в почвах - как управляющие средства орошаемого интенсивного сельскохозяйственного производства. Практические аспекты моделей переноса веществ и энергии в почвах		2	2							4
Промежуточная аттестация - зачет	9	0							9	
Итого	72	12	12							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. 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 Рыжова И.М., 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: 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)	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.
ВЛАДЕТЬ: современными методами, методологией научно-исследовательской деятельности в области сельского хозяйства Шифр: В1 (ОПК-1)	Отсутствие навыков владения современными методами научных исследований	Фрагментарные навыки владения современными методами научных исследований	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения современными методами научных исследований в области сельского хозяйства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения современными методами научных исследований	Успешное и систематическое применение навыков владения современными методами научных исследований в области сельского хозяйства

<p>УМЕТЬ: 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