

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:

Практикум. Физическое моделирование процессов водной эрозии почв

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки (специальность):

06.03.02 Почвоведение

Направленность (профиль) ОПОП:

Физика, мелиорация и эрозия почв

Форма обучения: очная

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

Москва 2021

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 06.03.02 Почвоведение программы *бакалавриата*.

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 28 декабря 2021 года (протокол № 7).

1. Место дисциплины в структуре ОПОП: *относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения*

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

высшая математика, физика, геология, геоморфология, почвоведение, физика почв, химия почв, эрозия и охрана почв.

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
Б-СПК-1 Способен применять в профессиональной деятельности понятийный аппарат, знания теоретических основ и прикладных аспектов физики, мелиорации, эрозии и охраны почв во взаимосвязи со смежными дисциплинами.	Б-СПК-1.1 Применяет в профессиональной деятельности понятийный аппарат, знания теоретических основ и прикладных аспектов физики почв во взаимосвязи со смежными дисциплинами. Б-СПК-1.3 Применяет в профессиональной деятельности понятийный аппарат, знания теоретических основ и прикладных аспектов эрозиоведения во взаимосвязи со смежными дисциплинами	Владеть понятийным аппаратом, знаниями теоретических основ и прикладных аспектов в области физики, мелиорации, эрозии и охраны почв во взаимосвязи со смежными дисциплинами
Б-СПК-3 Способен пользоваться современными приборами и лабораторным оборудованием, экспериментальными и расчетными методами в области физики и мелиорации почв, эрозии и охраны почв.	Б-СПК-3.1 Использует современные приборы и лабораторное оборудование в области физики и мелиорации почв, эрозии и охраны почв. Б-СПК-3.2 Использует современные экспериментальные и расчетные методы в области физики и мелиорации почв, эрозии и охраны почв.	Владеть современными приборами и лабораторным оборудованием, экспериментальными и расчетными методами в области физики и мелиорации почв, эрозии и охраны почв

4. Объем дисциплины 2 з.е., в том числе 36 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. **Формат обучения** лабораторные занятия (отметить, если дисциплина или часть ее реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)

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	Анализ литературы	Расчеты, написание отчета	Всего
Раздел 1. Задача 1.	36					18	14	4	18
Тема 1 Задача 1. Особенности гидравлики потоков малой глубины. Подготовка гидрлотка и почвы. Регулировка уклона лотка и расходов воды.	4			2		2	2		2
Тема 2 Измерения гидравлических характеристик с расходом воды вариант №1.	8			4		4	4		4
Тема 3 Измерения	8			4		4	4		4

гидравлических характеристик с расходом воды вариант №2.									
Тема 4 Измерения гидравлических характеристик с расходом воды вариант №3.	8			4		4	4		4
Тема 5 Обработка полученных данных, расчёты, обсуждение результатов, написание отчёта.	8			4		4		4	4
Форма текущей аттестации по разделу – защита отчета, устный опрос									
Раздел 2. Задача 2	36					18	14	4	18
Тема 6 Задача 2. Определение критической (неразбрызгивающей) скорости падения капель дождя Введение. Определение основных понятий и терминов. Регулировка дождевальной установки, подготовка образцов. Дождевание с	12			6		6	6		6

интенсивностью 1 вариант (мм/мин).									
Тема 7 Дождевание с интенсивностью вариант №2 (мм/мин).	8			4		4	4		4
Тема 8 Дождевание с интенсивностью вариант №3 (мм/мин).	8			4		4	4		4
Тема 9 Обработка полученных данных, расчёты, обсуждение результатов, написание отчёта.	8			4		4		4	4
Форма текущей аттестации по разделу – <i>защита отчета,</i> <i>устный опрос</i>									
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>	<i>экзамен</i>						1		
Итого:	36	72					36		

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

Раздел 1 Задача 1. Гидравлические характеристики потоков малой глубины.

Постановка задачи, подготовка оборудования и приборов. Ознакомление с устройством и принципом работы большого эрозионного лотка. Подготовка лотка к работе. Определение гидравлических характеристик потока в бороздах (расход воды, живое сечение потока, периметр смоченности, средняя скорость потока). Расчет числа Рейнольдса и коэффициента Шези, коэффициента шероховатости, выявление его зависимости от скорости потока.

Раздел 2 Задача 2. Критическая (неразбрызгивающая) скорость падения капель дождя.

Ознакомление с устройством и принципом работы лабораторной дождевальной установки. Определение размера дождевых капель и расчет скорости их падения с разной высоты. Подготовка образцов почв к опыту. Определение интенсивности разбрызгивания почвы при определенных величинах интенсивности дождевания и скорости падения капель. Анализ полученной линейной зависимости интенсивности разбрызгивания от квадрата скорости падения капель и нахождение величины неразбрызгивающей скорости падения дождевых капель и коэффициента пропорциональности в этой зависимости.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине:

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

Отчет по каждой задаче должен включать следующие разделы:

1. Постановка задачи.
2. Методы исследований.
3. Результаты экспериментов.
4. Расчеты.
5. Выводы.
6. Заключение.

7.2. Типовые контрольные вопросы, задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерные вопросы к экзамену:

1. Физическое моделирование. Метод подобия и требования к условиям его достижения (геометрический, динамический, кинематический).
2. Активный эксперимент в природе и физическое моделирование процессов в лаборатории, главные отличия.
3. Размер дождевой капли и зависимость скорости её падения от диаметра.
4. Капля дождя и её воздействие на почву (уплотнение, отрыв и перемещение).
5. Установившаяся и неуставившаяся скорости капли.
6. Продолжительность и интенсивность дождя (географический фактор); 5-минутная интенсивность дождя в различных регионах.
7. Гидравлические характеристики потоков малой глубины.
8. Особенности гидравлики потоков малой глубины.
9. Изменение свойств потоков при изменении режима течения (ламинарный, турбулентный, переходный режимы).

10. Изменение характеристик потоков малой глубины.
11. Влияние вязкости жидкости и уменьшения глубины потока на величину скорости потока (эпюры скоростей по вертикали при ламинарном турбулентном режимах).
12. Скорости жидкости в турбулентном потоке (пульсация скоростей, мгновенная скорость).
13. Зависимость коэффициента шероховатости от скорости потока.
14. Как количественно можно различить бурный и спокойный потоки (число Фруда).
15. Формулы, описывающие ламинарный и турбулентный режимы течения, их сходства и различия.
16. Установка режимов дождевания в эксперименте.
17. Устройство, принцип действия, параметры, назначение: а) большого эрозионного лотка, б) лабораторной дождевальной установки и методика работы на них.
18. Физический смысл и методика определения размывающей скорости потока и критической (неразбрызгивающей) скорости падения капель дождя.

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 соответствующи е виды оценочных средств	2	3	4	5
Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы)	Отсутстви е знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированны е систематические знания
Умения (виды оценочных средств: контрольные задания, написание)	Отсутстви е умений	В целом успешное, но не систематическо е умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиальног о характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки	Отсутстви	Наличие	В целом,	Сформированны

(владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: письменный отчет по задаче)	е навыков (владений, опыта)	отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	е навыки (владения), применяемые при решении задач
---	-----------------------------	--	---	--

9. Ресурсное обеспечение:

М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 387 с.

М.С.Кузнецов, Г.П.Глазунов, В.Я.Григорьев. Методы изучения эрозионных процессов, Москва, Изд-во МГУ, 1986

В. В. Демидов, О. А. Макаров. Физические основы эрозии почв: механизм, закономерности проявления и прогнозирования : учебное пособие. Москва : МАКС Пресс, 2021 — 192 с.

- Перечень лицензионного программного обеспечения
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- Описание материально-технической базы

10. Язык преподавания:

11. Преподаватель (преподаватели):

ФИО П.С.Шульга

Должность доцент

Ученая степень (когда и где присуждена) кандидат сельскохозяйственных наук

Ученое звание (когда и кем присвоено) отсутствует

ФИО Есафова Елена Николаевна

Должность ассистент

Ученая степень (когда и где присуждена) отсутствует

Ученое звание (когда и кем присвоено) отсутствует

12. Разработчики программы:

ФИО Кузнецов М.С.

Должность профессор

Ученая степень доктор биологических наук

Ученое звание профессор, академик РАН

ФИО П.С.Шульга

Должность доцент

Ученая степень (когда и где присуждена) кандидат сельскохозяйственных наук

Ученое звание (когда и кем присвоено) отсутствует

ФИО Есафова Елена Николаевна

Должность ассистент

Ученая степень (когда и где присуждена) отсутствует

Ученое звание (когда и кем присвоено) отсутствует

13. Краткая аннотация дисциплины:

Гидравлические характеристики потоков малой глубины. Постановка задачи, подготовка оборудования и приборов. Ознакомление с устройством и принципом работы большого эрозионного лотка. Подготовка лотка к работе. Определение гидравлических характеристик потока в бороздах (расход воды, живое сечение потока, периметр смоченности, средняя скорость потока). Расчет числа Рейнольдса и коэффициента Шези, коэффициента шероховатости, выявление его зависимости от скорости потока. Критическая (неразбрызгивающая) скорость падения капель дождя. Ознакомление с устройством и принципом работы лабораторной дождевальной установки. Определение размера дождевых капель и расчет скорости их падения с разной высоты. Подготовка образцов почв к опыту. Определение интенсивности разбрызгивания почвы при определенных величинах интенсивности дождения и скорости падения капель. Анализ полученной линейной зависимости интенсивности разбрызгивания от квадрата скорости падения капель и нахождение величины неразбрызгивающей скорости падения дождевых капель и коэффициента пропорциональности в этой зависимости.

Целью практикума является закрепление у студентов теоретических представлений о механизмах эрозии почвы, воспитание навыков экспериментальных исследований в этой области, подготовка к самостоятельному обоснованию, методическому и организационному обеспечению экспериментальных исследований с использованием классических и инновационных технологий при изучении закономерностей эрозии почв.

Задачи дисциплины: 1) освоение метода определения основных гидравлических характеристик водного потока в бороздах на большом эрозионном лотке;

2) определение критической (неразбрызгивающей) скорости падения капель дождя на лабораторной дождевальной установке и установление ее связи с физическими свойствами почв.