

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:**

**Мелиорация почв**

---

**Уровень высшего образования:**

*Bакалавриат*

**Направление подготовки (специальность):**

*06.03.02 Почвоведение*

**Направленность (профиль) ОПОП:**

---

**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 30 декабря 2020 года (протокол № 1370).

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП:** относится к базовой части ОПОП, является обязательной к освоению

**2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:** перечень освоенных дисциплин

- Высшая математика
- Физика
- Общая химия
- Органическая химия
- Аналитическая химия
- Физическая химия
- Коллоидная химия
- Геология с основами геоморфологии
- Петрография с основами минералогии
- Физика почв
- Почвоведение

**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-ОПК-1	Б-ОПК-1.3	Уметь применять и разрабатывать новые обоснованные инновационные технологии для мелиоративной оценки и управления почвенными процессами, научного преобразования и охраны природы. Владеть теорией в области мелиорации почв. Понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области почвоведения, экологии и природопользования, мелиорации почв. Уметь количественно анализировать полученные экспериментальные и известные из литературы данные по мелиорации почв.

--	--	--

**4. Объем дисциплины** 3 з.е., в том числе 90 академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем, 18 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

**5. Формат обучения** очный

**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			Всего	
Введение	6	2	2	4			2	
Тема 1	26	8	6	22			4	
Тема 2	26	8	6	22			4	
Тема 3	18	6	2	16			2	
Тема 4	18	6	2	16			2	
Тема 5	12	6	2	10			2	
Форма текущей аттестации по разделу –	<i>Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций</i>							
Промежуточная аттестация - экзамен	экзамен				2			
<b>Итого:</b>	108	90			18			

## **Подробное содержание разделов и тем дисциплины:**

### **Введение.**

Общие сведения о мелиорации почв. Комплексный характер мелиорации почв: необходимость учета метеорологических и климатических факторов, ландшафтных, гидрологических и почвенных условий. Основные понятия гидрологии, используемые в мелиорации почв (по ГОСТ 19179-73). Понятие, объект, виды мелиораций. Краткий обзор истории развития мелиорации. Задачи курса "Мелиорация почв" для почвоведов в университетах и краткая история его становления. Климат. Почвенно-климатические условия мелиорации. Климатические факторы. Ландшафтный подход в мелиорации: особенности рельефа, водосбора, характеристики модуля стока и пр. Рельеф и степень дренированности территории. Почвообразующие породы. Водоупорные горизонты, верховодка, грунтовые и артезианские воды. Биологический фактор.

### **Тема 1. Орошение.**

Задачи орошения и потребность растений в воде.

Источники воды для орошения и оценка ее пригодности для полива.

Классификации видов орошения. Составные элементы постоянно действующей оросительной системы. Оросительная норма. Поливная норма и виды поливов. Режим орошения, оросительный гидромодуль и орошение севооборотного участка. Подготовка поля к поливу и планировка поверхности орошаемого массива. Поверхностное орошение: полив напуском по полосам; полив по бороздам; полив затоплением; орошение риса; лиманное орошение.

Дождевание: виды дождевания и дождевальных оросительных систем.

Современные дождевальные устройства (дождевальные агрегаты, машины, установки, насадки и аппараты): короткоструйные дождевальные устройства; среднеструйные дождевальные машины и установки; дальноструйные дождевальные агрегаты; синхронно-импульсное дождевание. Аэрозольное орошение. Внутрипочвенное орошение. Субирригация. Капельное орошение.

Конструкция каналов. Общие параметры. Формы каналов. Живое сечение канала, периметр смоченности, гидравлический радиус. Расход воды в канале. Скорость воды в канале. Экспериментальное определение скорости и расхода воды в канале (потоке). Определение расхода воды в канале с помощью водосливов. Определение расхода воды в канале по скорости потока и живому сечению. Потери воды на фильтрацию из каналов. Противофильтрационные мероприятия на каналах в земляном русле. Сбросная сеть каналов. Лотковая оросительная сеть. Оросительная сеть из закрытых трубопроводов. Сооружения на каналах оросительной сети. Общие сведения. Причины соленакопления и засоления почв. Солончаки, солончаковые почвы. Их определения, диагностика и классификация. Элементы баланса грунтовых вод и солей на орошаемой территории. Вторичное засоление почв. Общие положения и закономерности развития. Критическая глубина грунтовых вод. Дренаж орошаемых почв: горизонтальный дренаж, вертикальный дренаж, вакуумирование дренажа. Способы удаления солей из профиля засоленных почв: механическое удаление солей; запашка солей; поверхностная промывка; вмывание солей; сквозная промывка. Промывные нормы. Биологическая мелиорация засоленных почв. Особенности мелиорации почв содового, сульфидного, гипсового и карбонатного засоления. Сodoобразование. Генезис и мелиорация почв содового засоления.

## **Тема 2. Осушение.**

Заболоченные и болотные почвы как объект мелиорации. Причины заболачивания почв и их диагностика: признаки заболачивания почв грунтовыми и напорными водами; признаки заболачивания почв атмосферными и намывными склоновыми водами; признаки заболачивания почв намывными русловыми водами. Признаки болотных почв, возникающих в результате зарастания водоемов. Признаки биогенного заболачивания. Почвообразовательные процессы, формирующие почвы гумидных ландшафтов.

Растительность как индикатор типа болот. Классификация торфов. Микроскопическое определение степени разложения торфа. Диагностика сапропелей и их свойства. Осушение заболоченных почв и их свойства. Принципы выбора объекта осушения. Задачи осушения. Понятия о методе и способе осушения.

Элементы осушительной системы. Виды осушительных систем. Виды дренажа (осушителей): открытый дренаж; закрытый дренаж – материальный и кротовый (земляной) дренаж. Понятия о времени и норме осушения. Глубина осушения и междреновые расстояния. Уравнение Хукгаудта. Уравнения Костякова и Аверьянова. Осадка болотных почв при осушении. Определение междреновых расстояний. Условия притока воды к осушителям.

Определение междреновых (межканальных) расстояний на основе гидромеханических способов расчета. Определение междреновых расстояний по физико-механическим свойствам почв. Оценка устойчивости кротовых дрен в почвах.

Закупорка дренажа гидроокисью железа и профилактические мероприятия по борьбе с закупоркой. Общие положения. Условия возникновения аккумуляции оксида железа в дренажных трубах и диагностика этого явления. Промывка залегенных и заохренных дрен. Щелевой дренаж торфяных почв. Осушение заболоченных почв с низкой водопроницаемостью. Гидротехнические мероприятия по ускорению поверхностного и дренажного стока. Агромелиоративные мероприятия по ускорению поверхностного стока. Агромелиоративные мероприятия по ускорению внутрив почвенного стока (кротование, глубокое мелиоративное рыхление, чизелевание). Осушение, освоение и охрана торфяных почв. Общие положения. Способы использования торфяных почв в условиях разной культуры земледелия. Двустороннее регулирование водного режима осушаемых почв. Виды шлюзования.

## **Тема 3. Тепловые, культуртехнические, фитомелиорации, лесомелиорация.**

Радиационный и тепловой балансы почвы. Закономерности теплопереноса в почвах, законы Фурье, теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность почв. Особенности формирования, режим и свойства сезонно-мерзлотных минеральных почв. Опыт мелиорации и использования почв алосов. Экологические факторы, лимитирующие их эксплуатацию. Особенности мелиорации льдистых мерзлотных торфяных почв в регионах континентального климата. Перспективы и опыт применения дренажа и агромелиорации при осушении оглеенных лугово-бурых структурных и буро-подзолистых бесструктурных тяжелых почв. Лесомелиоративная защита агроландшафтов, снижение влияния неблагоприятных природных факторов, ветровой и водной эрозии путем создания системы защитных лесных полос. История внедрения лесополос в СССР («Сталинский план преобразования природы») и современной России. Влияние лесомелиорации на климатические условия на сельскохозяйственных полях, влияние на окружающую среду, повышение продуктивности полей. Виды лесных полос. Конструкции.

#### **Тема 4. Мелиорация «малых форм».**

Мелиоративные мероприятия при гражданском строительстве. Конструктивные особенности дренажных систем для защиты от переувлажнения зданий, спортивных площадок и аэродромов, стадионов, площадок для игр и отдыха и других сооружений. Системы мелиорации при коттеджном строительстве. Парки, стадионы, мелиоративные особенности создания и поддержания оптимальных водно-воздушных почвенных условий. Рекультивация почв при разработке минеральных и торфяных месторождений, восстановление плодородия земель после сгорания осушенных торфяных почв на мелиорированных массивах, профилактические мероприятия.

#### **Тема 5. Риски оползней, просадок и их мелиоративное снижение.**

Физическое описание скользящего смещения масс горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести. Угол внутреннего трения, зависимости от свойств почв и дисперсных пород. Угол откоса. Уравнение Сен-Симона – Кулона. Использование для расчетов. Естественные причины риска оползней: увеличение крутизны склонов, подмыв их оснований морскими и речными водами.

Сейсмические толчки. Искусственные (антропогенные) причины: разрушение склонов дорожными выемками, чрезмерным выносом грунта, вырубкой леса и др. Зависимости риска оползней от влажности пород, сезонное проявление оползней. Мелиоративные мероприятия по снижению риска оползней. Укрепление склонов, увеличение угла внутреннего трения.

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

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

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

1. Роль мелиорации в земледелии Российской Федерации.
2. Виды мелиораций и их задачи в различных природных зонах.
3. Виды орошения и их назначение; преимущества и недостатки отдельных видов полива.
4. Поливной режим, неукомплектованный и укомплектованный график гидромодуля.
5. Способы повышения производительности труда при поверхностном орошении.
6. Составные элементы постоянно действующей оросительной системы и их назначение.
7. Конструкция мелиоративных каналов. Их формы, живое сечение, периметр смоченности, гидравлический радиус.
8. Методы определения потерь воды на фильтрацию из оросительных каналов и противофильтрационные мероприятия на каналах в земляном русле.
9. Лиманное орошение и орошение риса.
10. Полив по полосам, бороздам, затопление, субирригация.
11. Внутрипочвенное и капельное орошение.
12. Причины соленакопления и засоления почв.

13. Вторичное засоление почв – закономерности развития, критическая глубина грунтовых вод.
14. Горизонтальный и вертикальный дренаж.
15. Способы удаления солей из засоленных почв и расчет промывных вод по формулам Л.П. Розова и В.Р. Волобуева.
16. Содообразование и мелиорация почв содового засоления.
17. Сульфидное, карбонатное и гипсовое засоление почв и способы их мелиорации.
18. Химические, агрономические и агромелиоративные способы мелиорации солонцов. Электромелиорация.
19. Заболоченные и болотные почвы как объект мелиорации.
20. Причины заболачивания почв и их диагностика.
21. Конструкция осушительных систем и их классификация.
22. Виды дренажа (осушителей).
23. Кротовый и щелевой дренаж.
24. Определение междреновых расстояний по водно-физическим и физико-механическим (гранулометрическим) свойствам почв.
25. Закупорка дренажа гидроокисью железа и способы защиты дренажных линий от аккумуляции гидроокиси железа в трубах.
26. Агромелиоративные мероприятия по ускорению поверхностного и внутриводного стока.
27. Стадии проектирования мелиоративных систем. Задачи почвенно-мелиоративного районирования.

#### **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.

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине</b>				
<b>Оценка и соответствующие виды оценочных средств</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Знания</b>	Отсутствующие знания	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания

<b>Умения</b>	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b>	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

#### 9. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 

**Основная литература**

  1. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв. Учебник. 4 издание. М. КДУ Университетская книга. 2017.
  2. Мелиорация земель. Под ред. А.И. Голованова. СПб, изд-во «Лань». 2015. 816 с.

**Дополнительная литература**

  1. Зайдельман Ф.Р. Фермеру и садоводу о почвах, их экологии и повышении плодородия. 2011. М. КРАСАНД.
  2. Зайдельман Ф.Р., Смирнова Л.Ф., Шваров А.П., Никифорова А.С. Практикум по курсу «Мелиорация почв». 2007.
  3. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв. М.: Изд-во МГУ, 2003 (3 издание).
  4. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв. М., Изд-во МГУ, 1996. 2 дополненное и переработанное издание. 382 с.
  5. Шуравилин А.В., Кибека А.И. Мелиорация. Учебное пособие. 2006. М. «ИКФ ЭКМОС». 944 с.
  6. Д. Торн. Х. Петерсон. Орошаляемые земли (перевод с англ). Изд-во Иностр. литературы. М. 1952.
  - Перечень лицензионного программного обеспечения
  - Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
  - Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
  - Описание материально-технической базы: лекционная потоковая аудитория, оборудованная оргтехникой (проектор, компьютер, выход в Интернет), ЭВМ.

#### 10. Язык преподавания: русский

#### 11. Преподаватель (преподаватели):

Шеин Евгений Викторович

Должность: профессор

Ученая степень (когда и где присуждена): д.б.н. 1991

Ученое звание (когда и кем присвоено): профессор 1997

**12. Разработчики программы:**

Зайдельман Феликс Рувимович

Должность

Ученая степень (когда и где присуждена): д.с.-х.н. 1967

Ученое звание (когда и кем присвоено): профессор 15.04.1983

Шеин Евгений Викторович

Должность: профессор

Ученая степень (когда и где присуждена): д.б.н. 1991

Ученое звание (когда и кем присвоено): профессор 1997

**13. Краткая аннотация дисциплины:**

Курс включает разделы: (1) основные положения мелиорации как комплексной науки, включающей метеорологию, гидрологию, почвоведение, экологию, (2) орошение, (3) осушение, (4) тепловые, культуртехнические, фитомелиорации, лесомелиорацию, (5) мелиорацию «малых форм» и (6) риски оползней, просадок и их мелиоративное снижение. Во введении излагаются история развития, современное состояние, задачи, теория и практика мелиорации почв. Значительное внимание уделено принципам и инженерным способам мелиорации почв, их реализации в разных природных зонах Земли. Рассмотрены основы организации орошаемого земледелия, освоения засоленных и солонцеватых почв. Раскрыта специфика мелиорации почв содового, сульфатного, карбонатного, гипсового засоления, мелиорации минеральных заболоченных и торфяных болотных почв, дана оценка качества оросительных вод. Рассмотрены современные математические модели осолонцевания почв, их промывки при засолении, дренажа и расчета режима орошения. Курс основан на синтезе теоретических и практических отечественных и зарубежных достижений в области мелиорации почв, экологии и генетического почвоведения.