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:

КАЛИЙНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки (специальность):

06.04.02 Почвоведение

Направленность (профиль) ОПОП:

химия почв

Форма обучения: очная

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

Москва 2021

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 *химия почв* программы *магистратуры* ***06.04.02 Почвоведение***

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от _____ 20__ года (протокол №__).

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** относится к вариативной части, профессиональный блок.

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

иностранный язык
высшая математика
физика
общая химия
физическая химия
коллоидная химия
экология
органическая химия
аналитическая химия
математическая статистика
геология с основами геоморфологии
почвоведение
химия 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**
М-СПК-2	М-СПК-2.1. Выбирает методы химического анализа и способы представления результатов для оценки почв М-СПК-2.2. Способен представить результаты оценки качества почв	*Знает.* Особенности калийного состояния основных типов почв и способы его оптимизации в сельскохозяйственных и природоохранных целях, основы применения калийных удобрений в севооборотах. *Умеет.* Определять содержание основных форм калия в почвах, давать оценку калийного состояния почв, в том числе обеспеченности доступным калием, прогнозировать изменение калийного состояния в зависимости от изменения

		факторов почвообразования и внешних условий, рассчитывать необходимое количество удобрений с учетом особенностей сельскохозяйственных культур и севооборотов. *Владеет.* Основными методами и подходами к оценке калийного состояния почв, в том числе методиками определения различных форм калия в почвах. *Имеет опыт деятельности* в области применения методик экстракции калия из почв и его количественного определения.

4. **Объем дисциплины** _____2_____з.е.**,** в том числе _____24_____академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, _____29_____академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. **Формат обучения:** семинарские занятия, с использованием средств дистанционного сопровождения учебного процесса, самостоятельная работа обучающихся. *(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 *(по учебному плану)*	Занятия семинарского типа (семинары) *(по учебному плану)*	Занятия семинарского типа (лабораторные) *(по учебному плану)*	Занятия семинарского типа (практические) *(по учебному плану)*	**Всего**	Анализ литературы		**Всего**
Введение. Общие сведения о химии калия как химического элемента и о его роли в питании растений	5	нет	2	нет	нет	2	3	нет	3
Раздел 1. Почвенная химия и геохимия калия: естественные источники калия в почвах, процессы мобилизации, миграции и иммобилизации калия в почвах	10	нет	4	нет	нет	4	6	нет	6
Форма текущей аттестации по разделу 1 – устный опрос		нет		нет	нет			нет	

Раздел 2. Современные представления о роли калия в питании растений	6	нет	2	нет	нет	2	4	нет	4
Форма текущей аттестации по разделу 1 – устный опрос									
Раздел 3. Концептуальная модель калийного состояния почв	4	нет	2	нет	нет	2	2	нет	2
Форма текущей аттестации по разделу 1 – устный опрос									
Раздел 4. Формы соединений калия и показатели калийного состояния почв	8	нет	4	нет	нет	4	4	нет	4
Форма текущей аттестации по разделу 1 – устный опрос									
Раздел 5. Взаимодействие почв разного гранулометрического и минералогического состава с калийными удобрениями	8	нет	4	нет	нет	4	4	нет	4
Форма текущей аттестации по разделу 1 – устный опрос									

Раздел 6. Характеристика калийного состояния отдельных типов почв	12	нет	6	нет	нет	6	6	нет	6
Форма текущей аттестации по разделу 1 – устный опрос									
Практическая подготовка** *(при наличии)*									
Промежуточная аттестация - зачет	зачет						4		
Итого:	53	24					29		

***** Практическая подготовка (при наличии) осуществляется на базе …(указать – структурное подразделение МГУ или организацию (предприятие), практическая подготовка на базе которого осуществляется на основании Договора)***

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

ВВЕДЕНИЕ

Общие представления о химии калия как химического элемента и о роли калия в питании растений

РАЗДЕЛ 1. ПОЧВЕННАЯ ХИМИЯ И ГЕОХИМИЯ КАЛИЯ: ЕСТЕСТВЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ КАЛИЯ В ПОЧВАХ, ПРОЦЕССЫ МОБИЛИЗАЦИИ, МИГРАЦИИ И ИММОБИЛИЗАЦИИ КАЛИЯ В ПОЧВАХ

Тема 1. Естественные источники калия в почвах – минералы группы калиевых полевых шпатов и группы слюд и иллитов.

Тема 2. Содержание калия в минералах, природных водах, золе растений.

Тема 3. Фиксация калия глинистыми минералами. Понятие о калий-фиксирующей способности почв.

Тема 4. Процессы изменения глинистых минералов в почвах при внесении калийных удобрений и при истощении почвы по калию.

РАЗДЕЛ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О РОЛИ КАЛИЯ В ПИТАНИИ РАСТЕНИЙ

Тема 1. Роль калия в функционировании живых организмов.

Тема 2. Влияние обеспеченности калием сельскохозяйственных культур на величину и показатели качества урожая картофеля, зерновых, бобовых и других культур.

РАЗДЕЛ 3. КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ КАЛИЙНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ

Тема 1. Основные блоки концептуальной модели: источники калия в природных и агроэкосистемах, поступление калия в почвенный раствор и в обменную и необменную форму, вынос калия растениями и с дренажными водами. Оценка значения связей между отдельными блоками модели.

РАЗДЕЛ 4. ФОРМЫ СОЕДИНЕНИЙ КАЛИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЛИЙНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ

Тема 1. Калий почвенного раствора и водорастворирмый калий и методы их определения.

Тема 2. Обменный и легкообменный калий, занимающие позиции с разной энергией связи с твердой фазой почвы, и методы их определения.

Тема 3. Необменный калий и методы его определения.

Тема 4. Калий минерального скелета и методы его определения.

Тема 5. Калийный потенциал и потенциальная буферная способность почв по отношению к калию, методы их определения. Почвенные свойства, определяющие калийный потенциал и калийную буферность.

РАЗДЕЛ 5. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОЧВ РАЗНОГО ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА С КАЛИЙНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ

Тема 1. Взаимодействие почв разного гранулометрического состава с калийными удобрениями.

Тема 2. Взаимодействие почв с разным составом глинистых минералов с калийными удобрениями.

РАЗДЕЛ 6. ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛИЙНОГО СОСТОЯНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ТИПОВ ПОЧВ

Тема 1. Калийное состояние дерново-подзолистых почв разного гранулометрического состава

Тема 2. Калийное состояние серых лесных почв.

Тема 3. Калийное состояние черноземов и каштановых почв разного

гранулометрического состава.

Тема 4. Калийное состояние солодей в связи с их почвенно-геохимическими характеристиками.

Рекомендуемые темы рефератов.

1. Способы оценки доступности почвенного калия растениям, современные методы определения доступных форм калия в почве.
2. Почвенные условия и факторы, определяющие состояние калия в почве.
3. Калийное питание растений: физиологические процессы с участием калия, потребление и преобразование соединений калия растениями.
4. Применение калийных удобрений в земледелии: необходимость, условия, особенности.
5. Зональные особенности калийного состояния на примере основных типов почв РФ.
6. Общемировые тенденции развития учения о калийном питании растений и калийном состоянии почв.

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

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

Рекомендуемые темы рефератов.

1. Способы оценки доступности почвенного калия растениям, современные методы определения доступных форм калия в почве.
2. Почвенные условия и факторы, определяющие состояние калия в почве.
3. Калийное питание растений: физиологические процессы с участием калия, потребление и преобразование соединений калия растениями.
4. Применение калийных удобрений в земледелии: необходимость, условия, особенности.
5. Зональные особенности калийного состояния на примере основных типов почв РФ.
6. Общемировые тенденции развития учения о калийном питании растений и калийном состоянии почв.

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

1. Роль калия в функционировании живых организмов
2. Естественные и антропогенные источники калия в почвах
3. Содержание калия в минералах, природных водах и в золе растений
4. Понятие о калий-фиксирующей способности почв и методах ее определения
5. Калий почвенного раствора и водорастворимый калий, методы их определения
6. Обменный и легкообменный калий и методы их определения
7. Необменный калий и методы его определения
8. Калий почвенного скелета и методы его определения

9. Калийный потенциал и потенциальная буферная способность почв по отношению к калию и методы их определения
10. Взаимодействие почв разного гранулометрического состава с калийными удобрениями
11. Взаимодействие почв с разным составом глинистых минералов с калийными удобрениями
12. Калийное состояние дерново-подзолистых почв разного гранулометрического состава
13. Калийное состояние серых лесных почв
14. Калийное состояние черноземов и каштановых почв разного гранулометрического состава
15. Калийное состояние солодей в связи с их почвенно-геохимическими особенностями
16. Концептуальная модель калийного состояния почв
17. Процессы изменения глинистых минералов при внесении высоких доз калийных удобрений
18. Процессы изменения глинистых минералов при истощении почвы по калию

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 соответствующие виды оценочных средств	**2**	**3**	**4**	**5**
Знания устные опросы	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения Практические контрольные задания	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

Навыки (владения, опыт деятельности) Практические задания	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:**

Литература.

Основная:

1.Соколова Т.А. Калийное состояние почв, методы его оценки и пути оптимизации. М.: МГУ, 1987

2. Прокошев В.В., Дерюгин И.П. Калий и калийные удобрения. М. 2000

3. Минеев В.Г. Агрохимические и экологические функции калия. М.: МГУ, 1999

4. Сычёв В.Г. Методические подходы к определению параметров калийного режима пахотных почв в длительных опытах. М.: ВНИИА, 2011

5. Якименко В.Н. Калий в агроценозах Западной Сибири. Новосибирск, СО РАН, 2003

6. Никитина Л.В., Соколова Т.А., Якименко В.Н., Прокошев В.В., Прижукова В.Г., Дерюгин И.П., Лукин С.М., Листова М.П. Бюлл. геогр. сети опытов с удобрениями, № 12, 2011

7. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия, М.: Колос, 2002

8. Минеев В.Г. Агрохимия. М., МГУ, 2004

Дополнительная:

1. Соколова Т.А., Дронова Т.Я., Толпешта И.И. Глинистые минералы в почвах. Тула: Гриф и К, 2005
2. Чижикова Н.П. Изменение состава и свойств тонкодисперсных минералов дерново-подзолистых почв под влиянием удобрений. Вестник сельскохозяйственной науки, № 7, 1990
3. Sharpley A. N. Reaction of fertilizer potassium in soils of differing mineralogy. Soil Science, №1, т. 149, 1990
4. Shaviv A., Mattigod S.V., Pratt P.F. Joseph H. Potassium Exchange in Five Southern California Soils With High Potassium Fixation. Soil Science Society of Ame-rica Journal, №5, т 49, 1985

Материально-техническая база:

Аудитория с мультимедийным оборудованием

Почвенно-химическая лаборатория

Иономер многоканальный

Фотометр пламенный

Компьютер

10. **Язык преподавания: русский**

11. **Преподаватель (преподаватели):**

Кирюшин Алексей Валериевич
Должность – старший преподаватель
Ученая степень – кандидат биологических наук, 29.04.2003, МГУ им. М.В. Ломоносова

12. **Разработчики программы:**

Соколова Татьяна Алексеевна
профессор,
доктор биологических наук, 11.12.1981, ВАК при Совете Министров СССР
профессор, 1985, ВАК при Совете Министров СССР

Кирюшин Алексей Валериевич
старший преподаватель,
кандидат биологических наук, 29.04.2003, МГУ им. М.В. Ломоносова

13. **Краткая аннотация дисциплины:**

Курс дает представления о различных формах содержания калия в почвах, его поведении в зависимости от внешних и почвенных условий. Рассматривается концептуальная модель калийного состояния почв. Описано содержание и особенности трансформационных изменений соединений почвенного калия в зональном ряду почв. Показаны основные способы оптимизации калийного состояния почв для питания культурных растений на основе современных методов определения его показателей.