



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР
Н.А. Кострикова
18.05.2022

Рабочая программа дисциплины
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ»

ХИМИЯ ПОЧВ

Группа научных специальностей
4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная специальность
4.1.5. МЕЛИОРАЦИЯ, ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО И АГРОФИЗИКА

Отрасль науки: сельскохозяйственные науки

Институт агроинженерии и пищевых систем

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра агрономии и агроэкологии
ВЕРСИЯ	1
ДАТА ВЫПУСКА	17.02.2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «ХИМИЯ ПОЧВ» является получение знаний, умений и навыков химического исследования почв.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ современного химического анализа почв и принципов разработки методик;
- освоение современных методов научного и производственного химического анализа почв для решения прикладных задач сельского хозяйства

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.

Дисциплина «ХИМИЯ ПОЧВ» относится к образовательному компоненту программы аспирантуры по научной специальности **4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика**. Является дисциплиной по выбору. Дисциплина направлена на подготовку аспирантов к научно-исследовательской деятельности, изучается на 3 курсе.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины «ХИМИЯ ПОЧВ» аспирант должен:

Знать:

- показатели химического состава почв;
- состав минеральной части почв и методы исследования;
- состав органической части почв и методы исследования;
- показатели и методы оценки элементного, вещественного и фракционного состава соединений почв;
- показатели и способы оценки подвижности химических элементов в почвах;
- показатели и способы оценки кислотно-основных и катионообменных свойств почв.

Уметь:

- планировать исследования химического состава почв применительно к конкретным объектам;
- проводить полевые и лабораторные химические исследования почв;
- квалифицированно обрабатывать, обобщать и анализировать данные;

- решать теоретические и прикладные задачи оценки химических свойств и состава почв в агроландшафтах;

- составлять прогнозы изменений химического состава и свойств почв в агроландшафтах.

Владеть:

- навыками работы на современном оборудовании;

- способностью к самостоятельному совершенствованию знаний и умений по химическому исследованию почв;

- навыками организации научных, производственных и учебных исследований химического состава и свойств почв в агроландшафтах;

- педагогическими приемами изложения материала по химическим исследованиям почв для студентов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Химическая характеристика почв. Показатели химического состава почв

Особенности почвы как объекта химического исследования. Принципы определения и интерпретация уровней показателей. Методы измерения. Научная система показателей химического состава почв. Агрохимическая характеристика почв

Тема 2. Химический анализ и выражение результатов анализа

Отбор и подготовка почвенных проб к анализу. Гигроскопическая влага. Выражение результатов исследования. Вычисления в химическом анализе.

Тема 3. Валовой анализ органической части почв

Углерод в почвах и методы определения углерода органических соединений. Азот в почвах и методы определения его общего содержания.

Тема 4. Элементный анализ минеральной части почв

Способы разложения проб почв. Химия Si, Na, K, Ca, Fe, Ti, Mn, P, S. Методы валового определения элементов в почвах. Химия микроэлементов и современные методы определения валового содержания.

Тема 5. Вещественный состав почв

Карбонаты щелочно-земельных металлов и методы определения. Гипс в почвах и методы определения. Легкорастворимые соли в почвах и методы определения. Оценка засоленных почв. Катионы K^+ , Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , анионы Cl^- , SO_4^{2-} в почвах и методы их определения.

Тема 6. Групповой и фракционный состав химических соединений в почвах

Показатели и методы оценки группового состава гумуса. Современные методы изучения гумусовых веществ почв. Показатели и методы оценки группового состава железа. Показатели и методы оценки группового состава алюминия. Показатели и методы оценки группового состава фосфора.

Тема 7. Подвижность химических элементов. Кислотно-основные и катионо-обменные свойства почв

Понятия и показатели. Фактор интенсивности и фактор емкости. Подвижность фосфатов и калия в почвах агроландшафтов. Кислотность и щелочность почв, методы определения. Емкость катионного обмена. Методы изучения обменных оснований в почвах насыщенных и ненасыщенных основаниями.

5. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (ЗЕТ), т.е. 72 академических часов (48 астр. часов) самостоятельной учебной работы аспиранта; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине. Изучается на 3 курсе.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по годам ОП, темам и видам учебной работы аспиранта приведено ниже.

Форма промежуточной аттестации – зачет, 3 год обучения.

Таблица 1 - Объем (трудоёмкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
3 год обучения, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 час.)					
1. Химическая характеристика почв. Показатели химического состава почв	1	-	1	8	10
2. Химический анализ и выражение результатов анализа	1	-	1	8	10
3. Валовой анализ органической части почв	2	-	1	8	11
4. Элементный анализ минеральной части почв	2	-	1	8	11
5. Вещественный состав почв	2	-	1	8	11
6. Групповой и фракционный состав химических соединений в почвах	2	-	1	8	11

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
7. Подвижность химических элементов. Кислотно-основные и катионообменные свойства почв	2	-	-	6	8
Учебные занятия	12	-	6	54	72
Промежуточная аттестация	Зачет				
Итого по дисциплине					72

ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СР – самостоятельная работа

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер ПЗ	Содержание (семинарского) практического занятия	Очная форма, ч
1	Отбор и подготовка почвенных проб к химическому анализу	1
2	Определение валового углерода органических соединений: мокрое и сухое озоление	1
3	Интерпретация результатов элементного анализа минеральной части почв	1
4	Определение гипса в почвах. Определение карбонатов в почвах	1
5	Определение состава водной вытяжки. Определение Cl^- , SO_4^{2-} в почвах. Интерпретация результатов	1
6	Определение фракционно-группового состава гумуса почв. Интерпретация результатов. Определение кислотности и щелочности почв. Определение емкости катионного обмена.	1
Итого		6

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Таблица 3 – Объем (трудоемкость освоения) и формы СР

№ п/п	Виды (содержание) СР	Кол-во часов Очная форма	Формы контроля (аттестации)
1.	Освоение теоретического учебного материала	54	Тестирование, промежуточный контроль
Итого		54	

Научно-исследовательские, творческие работы и рефераты не предусмотрены учебным планом.

8.УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА

Основная литература:

1. Мамонтов В.Г. Методы почвенных исследований [Электронный ресурс] / В.Г. Мамонтов. – Москва: Лань, 2016 - 260 с. (ЭБС «Издательство «Лань»)
2. Учебное пособие по экологической агрохимии [Электронный ресурс] Москва: АГРУС , 2014 — 173 с. (ЭБС «Национальная электронная библиотека»)

Дополнительная литература

1. Содержание тяжелых металлов в снеге, почве и воде в разных географических и экологических условиях [Электронный ресурс] : Фираго А.Л. , Бакаева Е.А. , Тихомирова Е.А. , Бутылина Е.М. , Балдакова А.А. — Ярославский гос. ун-т им. П. Г. Демидова , 2009 (ЭБС «Национальная электронная библиотека»)
2. Анциферова О. А. Геохимия элементов в почвах Замландского полуострова: монография /О.А. Анциферова.- Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2013. - 222 с.
3. Александрова Э.А., Гайдукова Н.Г. Аналитическая химия в 2-х книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа, 2-е изд.М, 2014. – 256 с.
4. Орлов, Д.С. Химия почв: учеб. / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, Н.И. Суханова. – Москва: Высш. шк., 2005. – 558 с.
5. Воробьева, Л.А. Теория и методы химического анализа почв / Л.А. Воробьева. Москва: Изд-во МГУ, 2006. - 400 с.
6. Зонн, С.В. Алюминий. Роль в почвообразовании и влияние на растения / С.В. Зонн, А.П. Травлеев. – Днепропетровск, 1992. – 224 с.
7. Водяницкий, Ю.Н. Химия и минералогия почвенного железа / Ю.Н. Водяницкий. – М., 2003. – 236 с.
8. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
9. Methods of Soil Analysis. Part 2. USA. 1982 (Agronomy Monograph № 9. 2nd Edition).
10. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 488 с.
11. Руководство по лабораторным методам исследования ионно-солевого состава нейтральных и щелочных минеральных почв. – М., 1990. – 90 с.
12. Снакин В.В. Состав жидкой фазы почв / В.В. Снакин, А.А. Присяжная, О.В. Рухович. – М., 1997. – 325 с.

13. Зонн С.В. Железо в почвах (генетические и географические аспекты) / С.В. Зонн. – М., 1982. – 200 с.
14. Научные журналы «Почвоведение», «Агрохимия», «Плодородие», «Агрохимический вестник», «Земледелие».
15. Практикум по химическому анализу почв [Электронный ресурс] /Ладонин Д.В. — МАКС Пресс , 2018 — 66 с. (ЭБС «Национальная электронная библиотека»)
16. Мамонтов В.Г.Химический анализ почв и использование аналитических данных. Лабораторный практикум: учебное пособие[Электронный ресурс] / В.Г. Мамонтов. – Москва: Лань, 2019 - 328 с. (ЭБС «Издательство «Лань»)
17. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов [Электронный ресурс] /Другов Ю.С. — Бином. Лаб. знаний , 2013 — 469 с. (ЭБС «Национальная электронная библиотека»)
18. Инструментальные методы исследования почв и растений: учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак. – СибНИИЗиХ Россельхозакадемии; сост.: Н. В. Семендяева, Л.П. Галеева, А. Н. Мармулев. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – 116 с.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

Каждый обучающийся в течение всего периода изучения дисциплины «**ХИМИЯ ПОЧВ**» обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭБС IQEIB, Лань; Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГТУ» АБИС Ирбис, Консультант Плюс, Технорматив). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), и отвечающая техническим требованиям ФГБОУ ВО «КГТУ» как на территории университета, так и вне его.

Веб-сайты с электронными ресурсами по специальности:

1. <http://www.twirpx.com/> - сайт научных статей и публикаций
2. <https://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

Библиотеки справочной, научной и учебной литературы по агроэкологическому мониторингу и смежным дисциплинам:

1. <http://geomonitoring.ru/>
2. http://soil.msu.ru/index.php?option=com_weblinks&catid=242&Itemid=128
3. <http://www.pochva.com>,
4. <http://elibrary.ru>.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «ХИМИЯ ПОЧВ», используется аудитория используются аудитории: ауд. 206К (г. Калининград, ул. Калязинская, 2-4, УК №3, оснащенная: специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья, тумбы для наглядных пособий и музейных экспонатов; учебно-наглядные пособия - фильмы о почвах, электронные презентации, стенды и экспонаты: «Эрозия почв», «Строение и свойства дерново-подзолистых почв Калининградской области», «Почвы Калининградской области», «Артефакты в почвах», «Ландшафты Казахстана», «Основатели кафедры агропочвоведения и агроэкологии профессора Э.М. и Ю.П. Паракшины», галерея ученых-почвоведов с биографиями, атласы почв, почвенные карты, почвенные образцы; лабораторное оборудование - планиметр электронный, курвиметры, палетки; технические средства обучения - переносное демонстрационное оборудование (ноутбук, мультимедиа-проектор), система зашторивания, экран. Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется ауд. 208К (г. Калининград, ул. Калязинская, 2-4, УК №3). Оснащение учебной аудитории 208К: специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья; учебно-наглядные пособия - плакаты, стенды: «Экологические функции почв», «Таблица химических элементов Д.И. Менделеева», «Элементарные геохимические ландшафты», «Минералы и горные породы России», «Минералы и горные породы Калининградской области», «Геология и геоморфология региона», «Шкала Мооса», «Почвообразующие породы Калининградской области», «Новообразования в почвах Калининградской области», «Ископаемые животные», «Палеонтологические образцы из геологических слоев Калининградской области», «Ландшафты России», «Ландшафты Калининградской области», «Ландшафтная карта окрестностей Калининграда», «Ожелезненные песчаники Калининградской области», «Геологическое строение абразионного морского побережья в г. Светлогорск», галерея

ученых почвоведов с биографиями, почвенные карты и атласы, раздаточный почвенный материал, учебные наборы минералов и горных пород, схемы оформления почвенных и геологических профилей; лабораторное оборудование - лабораторные рН-метры, иономеры, весы лабораторные электрические, установка для потенциометрического титрования, кондуктометр, сушильный шкаф, нитрат-тестер, радиометры, набор для диагностики карбонатов в почвах, набор для определения физических свойств минералов, лабораторная посуда, штативы, бюретки. Оснащение учебной аудитории 212/1К: специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья, шкафы для химической посуды, почвенных образцов; учебно-наглядные пособия - плакаты, стенды, карты: почвенные карты России и Калининградской области, атлас почв Европы, физическая карта Калининградской области, физическая карта мира, «Разновидности пшениц США», образцы наглядных и раздаточных минералов, горных пород, почв, зерна, растений; лабораторное оборудование - (весы лабораторные электрические, кондуктомер, лабораторные рН-метры, иономер «Экотест-120» рефрактометр, фотоэлектроколориметры КФК-2, КФК-3, установки для титрования, шейкер лабораторный, лабораторная посуда, установки ионной хроматографии, нитрат тестер, набор Ионселективных электродов серии «ЭКОМ», установка для потенциометрического титрования).

Для самостоятельной работы аспирантов используется помещение 310К (г. Калининград, ул. Калязинская, 2-4, УК №3), оснащенное: специализированная (учебная) мебель - парты, стулья; 8 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 109аК (г. Калининград, ул. Калязинская, 2-4, УК №3), оснащено шкафами, стеллажами, имеется оборудование и аппаратура для ремонта и профилактики.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценочные средства по дисциплине представляются в виде фонда оценочных средств (ФОС). Требования к структуре и содержанию ФОС по дисциплине определяются Положением по ФОС.

12. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

На лекциях рассматриваются основные понятия предметной области, методы, приемы и средства изучения почв. Свойства почв изучаются и используются по мере необходимости в них по тематике дисциплины. Для активизации учебной работы аспирантов очной формы обучения в восьмом семестре по темам на лекционных занятиях проводится тестирование студентов в течение 10÷15 мин. В дальнейшем текущий контроль учебы аспирантов проводится на практических занятиях. Оценки результатов тестирования и практических работ учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине в восьмом семестре.

Особое место в структуре дисциплины занимают практические занятия, выполняемые в специализированных кабинетах и лабораториях. На первом занятии аспиранты осваивают знания о факторах почвообразования. В последующих работах аспиранты выполняют индивидуальные задания по анализу различных свойств почв и расчетно-графические работы.

При выполнении практических занятий используются соответствующие учебно-методические пособия (в них приводятся задания по практическим работам, методические указания по их выполнению, справочный материал). По каждому практическому занятию оформляется отчет, на основании которого проводится защита работы (цель – оценка уровня освоения учебного материала). Результаты практических занятий учитываются при промежуточной (заключительной) аттестации по дисциплине.

13. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины, прежде всего, необходимо уяснить цель мониторинга, сущность проведения разных видов агроэкологического мониторинга и основные фундаментальные понятия «мониторинг», «земли сельскохозяйственного назначения», «принципы агроэкологического мониторинга» и т.д., а также понять, что при изучении мониторинга предусматривается выполнение определенных операций над определенными данными в определенном порядке для получения определенных результатов.

Применение знаний о мониторинге должно базироваться на их понимании, которое в свою очередь формируется и в процессе лекционных и практических занятий и в самостоятельной учебной работе. Не следует «слепо» копировать примеры интерпретации данных мониторинга, приводимые на учебных занятиях, в учебной и учебно-методической литературе. Примеры необходимы для изучения понятий, свойств, режимов и процессов, которые должны осознанно использоваться при разработке других задач. И, конечно же, для успешного освоения дисциплины необходимо понимание задачи, которая

должна решаться при изучении конкретной почвы – следует четко представлять, какие данные являются исходными и какие результаты должны получаться при решении задачи.

Очень важно с самого начала стремиться к выработке понимания, что все темы дисциплины взаимосвязаны и отражают отдельные аспекты функционирования агроэкосистем, для которых характерно:

- природная ландшафтная основа;
- агрогенное воздействие, которое выражается в различных видах сельскохозяйственного использования земель;
- социально-политические аспекты влияния;
- эволюция и деградация во времени.

14. СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «ХИМИЯ ПОЧВ» представляет собой образовательный компонент программы по подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности **4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика**.

Авторы программы – О.А. Анциферова, доцент кафедры агрономии и агроэкологии, Т.Н. Троян, доцент кафедры агрономии и агроэкологии.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры агрономии и агроэкологии (протокол № 4 от 17.02.2022 г.).

Заведующий кафедрой агрономии и агроэкологии

_____ д.б.н., профессор О.М. Бедарева

Согласовано:

Начальник УПК ВНК _____ Н.Ю. Ключко

Заместитель директора по НиМД ИАПС _____ Е.В. Ульрих