

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра защиты и карантина растений



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра

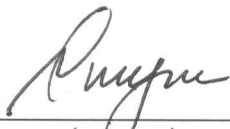
35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение № 702 от 26.07.2017

Направленность (профиль) образовательной программы
Агроэкология

Формы обучения:
очная

Санкт-Петербург
2020

Автор
профессор


(подпись)

Ступин Д.Ю.

Рассмотрена на заседании кафедры химии
от 14.05 2020 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой


(подпись)

Корьяков О.П.

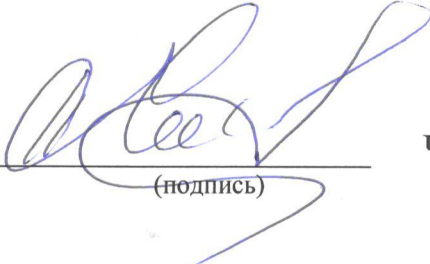
СОГЛАСОВАНО

Зав. библиотекой


(подпись)

Позубенко Н.А.

Начальник отдела
технической поддержки
ЦИТ


(подпись)

Чижиков А.С.

СОДЕРЖАНИЕ

	с.
1 Цели освоения дисциплины	4
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	5
4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5 Содержание дисциплины, структурируемое по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	7
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	9
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	10
12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
13. Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	10

1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия окружающей среды» является формирование представления о протекающих в окружающей среде химических процессах; об антропогенном вмешательстве в эти процессы, то есть о загрязнении атмосферы, грунтовых и поверхностных вод и почв; о современных методах восстановления объектов окружающей среды и о сохранении ее устойчивости.

2 Перечень планируемых результатов обучения дисциплине химии, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Химия окружающей среды» участвует в формировании следующих компетенций:

профессиональные компетенции (ПК):

- готовностью участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель (ПК-3);

В результате освоения компетенции (ПК-1) обучающийся должен:

знать:

– физико-химические основы адсорбции элементов питания, пестицидов и загрязнителей на активных центрах почвенных фракций;

– связь между гидрологическим режимом ландшафта и механизмом движения химических веществ по профилю почвы в грунтовые воды;

уметь:

– измерять катионо- и анионообменные емкости почвенных фракций;

– выбирать наиболее подходящий метод восстановления объекта окружающей среды.

владеть:

-современными методиками, работой с современным оборудованием

3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина является составной частью профессиональной подготовки по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение». Профиль «Агроэкология». Относится к факультативным дисциплинам (ФТД.02).

3.1. Для изучения учебной дисциплины «Химия окружающей среды» необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

1) математика

Знать: основные понятия и инструменты линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики

Уметь: использовать математические методы обработки экспериментальных данных в агрохимии

Владеть: способностью самостоятельно работать с теоретическим материалом и его применением современного математического инструментария при решении практических задач

3) химия неорганическая

знать:

- химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;
- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;
- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;
- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;
- важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения;

уметь:

- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам соединений;
 - объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
 - вычислять: массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю растворенного вещества в растворе; количество вещества, объем или массу по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции.
 - называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
 - характеризовать: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений;
- владеть:
- владеть:
- современной химической терминологией.

– навыками работы с мерной посудой и лабораторным оборудованием.

3.2 Перечень последующих учебных дисциплин, практик, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые учебной дисциплиной «Химия окружающей среды»:

- 1) сельскохозяйственная экология,
- 2) охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.

4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы/108 часов.

Объем дисциплины
очная форма обучения

Виды работ	3 семестр	Всего, часов
	ОФО	ОФО
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.	32	32
<i>Занятия лекционного типа</i>	16	16
<i>Занятия лабораторного типа</i>	16	16
Самостоятельная работа:	40	40
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Название раздела (темы)	Содержание раздела	Вид учебной работы	Количество часов
				очная форма обучения
1	2	3	4	5

1	Химия атмосферы, литосферы и гидросферы	Химический состав и строение атмосферы Земли. Антропогенное загрязнение воздушной среды. Влияние человека на климат: 2 вида парникового эффекта (природный и создаваемый человеком). Парниковые газы. Проблема глобального потепления и методы снижения опасности. Два типа смога – загрязнение атмосферы продуктами деятельности человека и влияние климата. Компоненты фотохимического смога. Антиоксиданты в организме человека - его защитные силы и искусственные антиоксиданты. Озон в роли окислителя. Неполное сгорание природного топлива и накопление озона в нижних слоях атмосферы. Механизм образования фотохимического смога. Снижение концентрации оксидов азота и летучих углеводородов в выбросах автомобилей – каталитические конверторы. Кислые дожди. Природная кислотность дождевой воды: основные реакции, ведущие к закислению. Источники избыточной кислотности. Влияние на окружающую среду: закисление воды в природных водоёмах (гибель рыбы); закисление почв (разрушение гумуса, минералов, мобилизация тяжёлых металлов и снижение урожайности. Разрушение памятников архитектуры и зодчества. Размеры воздействия, методы исправления ситуации. Литосфера и её свойства. Основные характеристики почв. Выветривание и образование почвы. Почвенный профиль. Почвы как трёхфазные системы. Фракции текстуры почвы. Природа и свойства глин. Двойной электрический слой и ионный обмен на поверхности глин. Свойства гумуса. Катионообменная ёмкость глин и гумуса. Анионный обмен. Связь этих свойств компонентов почвы с её загрязнением: почвенные коллоиды и ионообменные свойства почв. Природа и поведение глин и их роль в трансформации органических и неорганических соединений. Гидросфера и её свойства. Водные ресурсы и потребление воды. Связь между водной и энергетической безопасностью общества. Хранение воды. Увеличение запасов грунтовой воды с помощью подзарядки водоносного горизонта. Повторное использование воды. Нехватка воды в международном масштабе. Эффект парниковых газов и изменение климата. Ирригация обработанными коммунальными стоками. Основные параметры качества воды: рН, БПК, ХПК, Растворённый кислород, содержание тяжёлых металлов, патогенов и органических загрязнений. Виртуальная вода в современном обществе. Качество грунтовых вод и химические средства, применяемые в сельском хозяйстве. Водоносный горизонт; проницаемость пород и почв; область питания и область разгрузки грунтовых вод; верховодка, артезианские воды.	Л	10
			ЛР	10
			СР	28

2	Комплексный анализ окружающей среды. Фоновое региональное и локальное загрязнение природной среды	Основные функции почвы: основа для производства биомассы; фильтрующая среда; буферная среда; среда обитания многочисленных организмов; основа для жизнедеятельности человека; источник сырьевых материалов; историческая среда.	Л	16
		Загрязнение почв: тяжёлыми металлами и искусственными радионуклидами; пестицидами; нитратами и фосфатами; засоление; затопление. Антропогенные источники диффузных загрязнений сельскохозяйственных земель тяжёлыми металлами и пестицидами. Точечные (локальные) источники загрязнений. Масштабы загрязнений.	ЛР	16
		Воздействие загрязнений на окружающую среду. Способы исправления ситуации. Затраты на очистку почв. Законодательство в отношении загрязнённой земли. Понятие о критической нагрузке – максимального значения некоторого фактора, вызывающего повреждение почвы, которая не вызовет необратимых изменений в почве. Технологические решения.	СР	28

К видам учебной работы отнесены: лекции (Л), лабораторные работы (ЛР), самостоятельная работа (СР).

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение: в разработке

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе по дисциплине «Химия окружающей среды».

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

- 1) Громова, Н. Ю. Техногенные системы и экологический риск : монография / Н. Ю. Громова, Т. Ю. Салова. -Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2011. -304 с.
- 2) Глинка Н. Л. Общая химия : учебник для бакалавров : для студ. нехим. спец. высш. учеб. заведений / Н. Л. Глинка. -18-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. -898 с.
- 3) Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. -Изд. стер. -Москва : Кнорус, 2014. -240 с.

Дополнительная литература:

- 1) Ступин, Д. Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления : учеб. пособие для вузов / Д. Ю. Ступин. -СПб. [и др.] : Лань, 2009. -429 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Википедия-свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/>, свободный. – Загл. с экрана.
2. ХиМи [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ximuk.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
3. ХиМиК-сайт о химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ximuk.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Russian chemistry [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.russian-chemistry.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www/biblioclub.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
6. "Издательство"Лань" Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.e.lanbook.com/>, свободный. – Загл. с экрана.
7. Sci-lib.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://sci-lib.com/chemistry>, свободный. – Загл. с экрана.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При реализации учебного процесса по дисциплине используются такие активные и интерактивные формы проведения занятий как компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Информационные технологии:

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор

конкретных ситуаций, презентации по теме занятий, графические задания, семинары).

Программное обеспечение:

- 1) Microsoft office 2010
- 2) Adobe Acrobat;
- 3) 7-zip; 4) Windows 7

Информационные справочные системы:

- 1) Издательство «Проспект Науки» - <http://www.prospektnauki.ru>;
- 2) ЭБС Издательство «Лань» - e.lanbook.com;
- 3) «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>;
- 4) Электронная библиотечная система - BOOK ru ww.wbook.ru

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные химические лаборатории, весовая комната, оснащенные наглядными пособиями, установками и приборами, необходимыми для проведения практических занятий (вытяжные шкафы, технические и аналитические весы, муфельные печи, сушильные шкафы, фотоколориметры). Оборудование специализированных химических лабораторий: проекционное оборудование, периодические таблицы химических элементов Д.И. Менделеева, таблицы растворимости, таблицы редокс потенциалов окислительно-восстановительных пар и электрохимический ряд напряжений металлов, классные доски.

13 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочастную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей, и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта, и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности
передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования);
- обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и

запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее ознакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.