

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ**

Факультет географии и природопользования

Кафедра ЮНЕСКО по устойчивому развитию

**Утверждена на заседании
научно-методического совета
КазНУ им. аль-Фараби
протокол № 6
от «22» 6 2020 г.
Проректор по учебной работе**

_____ **А.К.Хикметов**

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В ДОКТОРАНТУРУ PhD ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЕ
«8D05205-ГЕОЭКОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ»**

Алматы, 2020

Программа составлена д.г.н, и.о. профессора Павличенко Л.М. и к.х.н., и.о. доцента Минжановой Г.М.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию
Протокол № ____ от _____ 2020г.

Зав.кафедрой _____ Базарбаева Т.А.

Одобрена на заседании методбюро факультета
Протокол № ____ от _____ 2020г.

Председатель методбюро _____ Сагымбай О.Ж.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета факультета географии
и природопользования Протокол №_8_«_19_»_06_2020 г.

Преседатель Ученого совета,
Декан факультета _____ В.Г. Сальников

Ученый секретарь _____ Абдреева Ш.Т.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи вступительного экзамена

Цели докторской программы по образовательной программе «Экология»:

- достижение высокого качества послевузовского профессионального образования по образовательной программе «Геоэкология и управление природопользованием» при соблюдении обязательных требований к уровню подготовки докторантов;
- создание системы контроля эффективности работы высших учебных заведений и научно-исследовательских организаций, осуществляющих подготовку докторантов;
- упорядочение прав и ответственности обучающихся в докторантуре, стимулирование самостоятельной учебной, научно-исследовательской и профессиональной деятельности докторантов;
- обеспечение признания документов Республики Казахстан о присвоении ученой степени «доктор философии» (PhD) по образовательной программе «Геоэкология и управление природопользованием» в международном образовательном пространстве и рынке труда.

Задачи докторской программы по образовательной программе «Геоэкология и управление природопользованием»:

- углубление теоретических и практических знаний по геоэкологии и рациональному природопользованию, обусловленных потребностями государства и рынка, научной, практической и педагогической деятельностью учреждений, осуществляющих подготовку докторов по специальности;
- подготовка специалистов с высоким уровнем профессиональной культуры, в том числе и культуры профессионального общения, имеющих гражданскую позицию, способных формулировать и решать современные научные и практические проблемы науки и производства, преподавать в вузах, успешно осуществлять исследовательскую и управленческую деятельность;
- обеспечение фундаментальных знаний и практических навыков на стыке биологии, экологии, географии, химии, физики, математики, гарантирующих их профессиональную мобильность в реальном развивающемся мире.

В настоящей программе представлены основные фундаментальные и прикладные направления на стыке экологии, биологии, географии, химии, физики, математики.

Программа вступительных экзаменов по PhD докторантуре образовательной программы «Экология» включает тематику вопросов, по которым будут проводиться вступительные испытания.

Форма вступительного экзамена – письменная. Экзаменуемые записывают свои ответы на вопросы экзаменационного билета на листах ответов. В случае апелляции основанием для рассмотрения являются письменные записи в листе ответов.

2. Требования к уровню подготовки лиц, поступающих в докторантуру PhD

Порядок приема граждан в докторантуру устанавливается Типовыми правилами приема в организации образования, реализующей профессиональные учебные программы послевузовского образования. Шифр предшествующего образования в PhD докторантуру: 6M060800-Экология, 6M073100- Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды, 6M091100- Геоэкология и управление природопользованием.

3. Пререквизиты образовательной программы

Предшествующий минимальный уровень образования лиц, желающих освоить образовательные программы докторантуры - магистратура. Программа вступительного

экзамена по образовательной программе «Геоэкология и управление природопользованием» составлена на основе учебных и рабочих программ базового и обязательного профилирующего циклов дисциплин: Методы геоэкологических исследований; Организация и планирование научных исследований; Экологическая геохимия.

4. Перечень экзаменационных тем

Дисциплина «Организация и планирование научных исследований»

1. Organization and planning of scientific researches. Introduction. Purpose and problems of a course «Organization and planning of scientific researches. Value and a course place "The organization and planning of scientific researches" for preparation of highly skilled experts in magistracy. Model of the maintenance of a course, communication with other disciplines and sciences. The major concepts and definitions.

2. Scientific role and high technologies in the modern world. A role of a science and high technologies in modernizations of modern society, innovative scientific technologies (natural sciences, etc.) in the market of intellectual property a condition and prospects of their introductions.

3. Bases and prospects of development of a methodology of scientific knowledge. Scientific knowledge and Scientific method. Empirical and theoretical methods of Scientific knowledge. General (universal) methods of Scientific knowledge: analysis, synthesis, abstraction, generalization. To give definitions.

General (universal) methods of Scientific knowledge: induction, deduction, analogy, model operation, classification. To give definitions.

General scientific and Special scientific methods in an Environmental Science.

4. Organization, R&D management Organization, R&D management. Science and technologies as part of the national doctrine of Kazakhstan: strategy and tactics. Ministry of Education and Science, National academy of Sciences and other scientific organizations of Kazakhstan.

5. Standard and legal base of a science. Standard and legal base of a science. Standard and legal base of the Kazakhstan science (Law on RK science; Law on education of RK, Decrees, Resolutions, etc). Work with regulatory documents. Similarities and differences with the legislation in science of foreign countries.

6. Principles and priorities of the state scientific and technical policy of the Republic of Kazakhstan. Scientific and technical programs and their financing. Principles and priorities of the state scientific and technical policy of the Republic of Kazakhstan (priorities in the field of natural sciences). Financing and State scientific and technical expertise of Scientific Projects».

7. Basic, applied, industrial and international researches. Scientific works on Natural resources and their rational environmental management as one of aspects of a sustainable development. Basic, applied, industrial and international researches (review in the field of science, for example, environmental science and sustainable development).

8. The R&D and R&T in foreign countries. The R&D and R&T in foreign countries: USA, Great Britain, Germany, France, Japan, China, Russia and others. Financing and research management: best practice. Scientific Funds.

9. R&D and R&T in USA, Europe and NIS. R&D and R&T in foreign countries (USA, Europe and NIS): higher education institutions, scientific centers, private firms, science and technology parks. Comparative study with RK and foreign countries. Detection of similarities and distinctions.

10. Planning stages of research and Criteria of efficiency of scientific works. Planning stages of research. Criteria of efficiency of scientific works. Necessary conditions and the requirements of Research Projects in the field of sciences. Different approaches to preparing Research Project.

11. State system of scientific and technical information of the Republic of Kazakhstan Bases of scientific and technical information. State system of scientific and technical information of the

Republic of Kazakhstan, its structure and functions. Information resources of science. Scientific data base and banks, e-catalogs, libraries.

12. Rules for organizing and conducting state scientific and technical expertise (SSTE) – 1. Basic concepts: applicant, customer, organizer, expert, foreign expert, Kazakhstani expert. expert opinion, comprehensive examination, commission examination, SSTE conclusion, facts of violations of scientific ethics, individual registration number (IRN), SSTE threshold score

13. Rules for organizing and conducting state scientific and technical expertise (SSTE) – 2. Objects, main tasks, principles of the SSTE, the procedure for organizing and conducting the STE, selection of Kazakhstan and (or) foreign experts to conduct the SSTE; formation of a databank of electronic versions of the SSTE objects and a database on the SSTE objects; the formation of automated databases of Kazakhstani and foreign experts and the conclusion of contracts with experts on the provision of services for the SSTE. The specifics of the formation of a database of foreign experts. Stages of the organization and conduct of the SSTE.

14. Regulations on national scientific councils. Tasks, functions and rights of councils, organization of council activities, council decisions. Responsibility of council members. Ethical Code of National Science Council Members

15. The standard of rendering the state service "Providing environmental information". The procedure for the provision of public services. The procedure for appealing decisions, actions (inaction) of central state bodies, as well as the service provider and (or) its officials, the State corporations and (or) its employees on the provision of public services. Environmental Information Application Form

16. Modern Scientific metric indexes. Modern Scientific metric indexes: impact-factor of journals, index Hirsh, data base of referenced scientific resources - Scopus, Thomson Reuters etc. Scientific information resources in the field of natural science (related to own research).

17. Scientific documentation - the most important source of STI. Scientific documentation - the most important source of STI. Roles and laws of growth, aging and dispersion of scientific publications. Typology and classification of scientific and technical documents. Research project. Abstracts of research: principles of preparation, structure, main parts, key words.

18. Publication of research. The published documents: scientific books and journals, collections of articles and theses of reports, the periodic and proceedings. Scientific paper. Scientific paper: structure, introduction, materials and methods, results and discussions, conclusion, references, acknowledgments. Principles of drawing up of theses of reports and scientific paper.

19. Preparation of scientific specialists in RK and foreign countries. Preparation of scientific specialists in RK and foreign countries. Modern system and steps of preparation of scientific shots in our Republic and USA, Europe and NIS. A bachelor degree – master degree – Ph.D., Doctor of Science, Full Professor, etc. Rules of award of scientific degrees and academic statuses in RK.

20. Stages of preparation of the master's degree dissertation. Master's degree dissertation (MDD): recommendations to preparing. The choice of scientific directions, experiment, results interpretation, conclusion's formation. Structure, rules of writing.

21. State requirements to MDD. Master's degree dissertation (MDD): State requirements to MDD and procedure of it's defense. Plagiarism, system of control. Procedure of defense. My Master's degree dissertation

22 Bases of patent and license work. Bases of patent and license work. World system of patent protection of the inventions useful to industrial models, trademarks.

23. Intellectual property. The concept of intellectual property (IP). The main characteristics of IP, IP objects, sections of IP law, industrial property; an organization performing expert functions of the patent office of the Republic of Kazakhstan. Copyright as an object of intellectual property. Documents for an application for the grant of a patent for an invention. Types of patents.

24. Intellectual property right (IP) of the Republic of Kazakhstan at the present stage. Intellectual property law of the Republic of Kazakhstan as a sub-branch of civil law of the Republic of Kazakhstan, which regulates property and personal non-property relations arising in the field of

creativity and relations regarding means of individualization. IP as the exclusive right of a citizen or legal entity to the results of intellectual creative activity and equated to them means of individualization of a legal entity, product of a natural or legal entity, work or services performed by them. The legislation of the Republic of Kazakhstan on intellectual property

25. The position of intellectual property in innovation. The history of the concept and essence of intellectual property (IP); OIC types and their connection with innovations; The issue of OIC commercialization; Evaluation of OIC and related rights

26. A new direction in the market of intellectual labor is innovatics. Innovatics a very difficult phenomenon of institutional science and applied field of activity in the economy. The place of innovatics in the general field of innovation concepts. Innovatics as a branch of scientific knowledge about innovation. Innovatics as a set of system methodology for bringing the author's idea through innovation to the state of a product accepted by the market. Innovatics as a specialty and as a profession, to the mastering of which is sought by a professional who has decided to devote himself to innovation management. The active formation of the market of intellectual labor in the world and internationally. Unprecedented demand for scientists with a real author's position, for specialists in the IT sector and other professions: designers, engineers, etc. Innovator is a project manager successfully implementing projects for the commercialization of innovations.

Дисциплина «Экологическая геохимия»

1. Введение в Экологическую геохимию. Предмет, задачи, основные вопросы (темы) курса. История экологической геохимии. Междисциплинарный характер дисциплины. Вклад научных исследований В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана, Ф. Кларка, Б.Б. Полынова, В.В. Докучаева, А.И. Перельмана и др.

2. Основные термины и понятия. Геологические, физико-химические и геоэкологические термины, эколого-биологические понятия, понятия о геохимических ландшафтах и геохимических барьерах, понятия биосферы, ноосферы и техногенеза.

3. Этапы развития биосферы. Основные этапы развития биосферы. Особенности химического этапа эволюции биосферы. Функции живого вещества. Фотосинтез, биомасса поверхности суши. Биомасса почвы, биомасса мирового океана.

4. Круговорот веществ и энергии в природе. Источники энергии, за счет которых происходит миграция химических элементов. Факторы миграции. Характеристика большого и малого круговоротов. Круговорот воды. Круговорот углерода. Круговорот кислорода. Круговорот азота, фосфора и серы. Антропогенный круговорот ксенобиотиков (ртути, свинца, кадмия и др).

5. Геохимические барьеры. Классификация барьеров. Особенности концентрации элементов и их соединений, характеристики барьеров. Формирование комплексных геохимических барьеров.

6. Современное состояние атмосферы и ее загрязнение. Состав атмосферы. Физико-химические процессы в атмосфере. Атмосферная миграция химических элементов. Критерии качества атмосферного воздуха. Антропогенные источники загрязнения в атмосфере.

7. Химический состав гидросферы. Роль живых организмов в формировании состава Мирового океана. Химический состав поверхностных вод суши. Растворимые соединения в речном стоке. Интенсивность водной миграции химических элементов. Природные геохимические аномалии в поверхностных водах суши.

8. Химический состав литосферы. Кларки химических элементов земной коры. Основные формы нахождения химических элементов в земной коре. Распределение химических элементов в земной коре.

9. Принципы комплексной эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды. Основные виды антропогенных изменений в биосфере. Общие и специфические требования к оценке биосферных процессов. Качественная оценка состояния территории и его изменений. Геохимические показатели оценки состояния окружающей среды.

Дисциплина «Методы геоэкологических исследований»

1. Введение в курс. Объект и предмет геоэкологических исследований. Определение термина «метод». Методологические основы геоэкологических исследований. Вопросы методологии теоретических геоэкологических исследований. Классификации методов геоэкологических исследований по различным критериям. Новые методы геоэкологических исследований.

2. Основные и инновационные методы геоэкологических исследований. Инновации в геоэкологии на основе теоретической разработки представлений синергизма, реализации парадигмы устойчивого развития. Главные инновационные направления геоэкологических исследований: экодиагностика, экологический мониторинг территории, оценка геоэкологического состояния ПТС, инновационная роль геоинформационно-аналитических методов для теоретических и прикладных геоэкологических исследований. Методы геоэкологического мониторинга: дистанционные, аэрокосмические методы, компьютерные методы обработки спутниковых данных, наземные методы геоэкологического мониторинга. Роль и место геофизических методов при изучении геоэкологических проблем. Новые геофизические технологии при решении инженерно-геологических, гидрогеологических и геоэкологических задач.

3. Физико-географические и геофизические методы геоэкологических исследований. Основные задачи физической географии на эмпирическом и теоретическом уровнях. Развитие методов в физической географии - общие, особенные и частные. Традиционные методы - сравнительно-географический, картографический метод, графоаналитические приемы анализа карт, исторический метод как реализация динамического метода. Методы исследований, используемые с 30 - 50-х гг. XX в. Методы исследований, применяемые с 60 - 80-х гг. XX в. Классификация методов физико-географических исследований. Координация и субординация методов географических исследований. Современные виды географических описаний. Классы задач, решаемых в процессе комплексных физико-географических исследований.

4. Полевые методы исследований природных территориальных комплексов (ПТК) и природно-технических систем (ПТС). Природные территориальные комплексы и их иерархия. Взаимодействие природных и природно-антропогенных геосистем с глобальными факторами. Природно-технические системы (ПТС) как объект геоэкологических исследований. Полевые комплексные физико-географические исследования – постановка задачи, изучение литературных и фондовых материалов, Работа с топографическими, аэрофото-, космическими и другими материалами для предварительного выделения ПТК, Краткое содержание метода поконтурного изображения рельефа, Работа с аэрофото- и космическими материалами и отраслевыми картами. Полевая документация. Рекогносцировка и выбор участков для детальных исследований. Точки наблюдений, ключевые участки, пробные площади, учетные площадки, почвенные шурфы.

5. Основные направления, методы и организация геоэкологических исследований социально-экономических аспектов ПТС. Основные направления социально-экономических аспектов научных геоэкологических исследований – объект, цель и главные задачи исследований. Методы геоэкологических исследований социально-экономических аспектов ПТС – методы диалектики и пространственного анализа, метод исторического подхода, литературный, картографический, визуальный методы, метод анкетного опроса. Математические методы – введение количественных мер, поиск эмпирических взаимосвязей, вывод закономерностей. Организация геоэкологических исследований социально-экономических аспектов ПТС – три этапа исследований, методика сбора материалов, источники информации, методика обработки материалов исследования.

6. Медико-демографические методы исследования, методы геоэкологических исследований городов и отраслей промышленности. Медико-демографические методы исследования - цели, задачи исследования, общие рекомендации; изучение численности и воспроизводства населения; изучение миграции населения; анализ размещения населения

и степени заселенности территории. Методика географического изучения города – методический подход к оценке природных условий для развития города и жизни горожан; анализ хозяйственной структуры города и определение его функций; изучение территориальной организации городов. Методика ГЭИ отрасли промышленности – цель и задачи исследования, общие рекомендации; методический подход к оценке природных условий и ресурсов для развития промышленности; методический подход к анализу структуры отрасли.

7. Статистические методы обработки геоэкологической информации. Краткие сведения из теории вероятностей и математической статистики. Характеристики разброса и положения случайной величины. Введение в теорию ошибок. Особенности обработки ограниченного числа наблюдений. Метод наименьших квадратов.

8. Методы изучения функционирования и оценки состояния природных и природно-технических систем (ПТС). Ландшафтно-геохимические методы исследований: сопряженный анализ, геохимические барьеры, радиальная и латеральная геохимическая структуры. Схема эколого-геохимического исследования – этапы ландшафтно-геохимического анализа территории, эколого-геохимической оценки состояния природной или природно-антропогенной среды, ландшафтно-геохимический прогноз. Ландшафтно-геофизические методы исследований. Основные понятия, цель и выбор показателей для геоэкологической оценки и нормирования качества окружающей среды, оценка качества воздуха, нормирование качества воды, нормирование качества почвы, нормирование в области радиационной безопасности.

Шкала оценки комплексного экзамена

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно

«А»- Отлично: Должны демонстрировать полное понимание вопросов, основных этапов развития экологической науки и смене парадигм в эволюции науки; демонстрировать научные концепции мировой и казахстанской науки в области экологии, охраны окружающей среды и рационального природопользования; знать современные тенденции, направления и закономерности развития отечественной науки в условиях глобализации экологических, экономических, социальных или политических проблем и интернационализации мирового сообщества; критически анализировать, оценивать и сравнивать различные научные теории и идеи; обрабатывать информацию по экологии и природопользованию из различных источников; демонстрировать наличие значительного объема научных знаний, приобретенных систематическим путем и отражающих современное состояние научной отрасли или области профессиональной деятельности; уметь разрабатывать и осуществлять проекты для создания новых знаний или практических приложений по актуальным направлениям соответствующей научной отрасли и

способность адаптировать проекты в свете возникающих непредвиденных проблемных ситуаций.

«В»- Хорошо: Должны демонстрировать значительное понимание вопросов, тенденций, идей и процессов, – уметь осуществлять дальнейшие теоретические и/или прикладные научные исследования и разработки на высоком уровне, внося значительный вклад в создание новых идей, подходов и методов; иметь навыки ораторского искусства и публичного выступления на защите диссертационной работы, международных научных форумах, конференциях и семинарах в области экологии; обладать личностными качествами и системными навыками, необходимыми для трудоустройства в областях, требующих проявления личной ответственности и значительной самостоятельной инициативы в сложных и непредсказуемых профессиональных ситуациях.

«С»- Удовлетворительно: Ответы свидетельствуют о наличии значительного непонимания проблем, различных общенаучных и конкретно-научных подходах и методах изучения, принятых в экологической отрасли знания, а также политических и социально-экономических явлений. Имеет лишь навыки использования информационных технологий для упрощения исследовательских и практических работ, неумение анализировать проблемы вызванные антропогенными процессами, искать пути решения, комплексное управление и наблюдения за изменениями, делать выводы.

«D»-Плохо: Ответы свидетельствуют о полном отсутствии понимания проблемы. Понимание и использование идей и мыслей, связанных с основными проблемами экологии и природопользования глобального, регионального локального масштабов.

Шкала оценки ответов

№ вопроса экзаменационного билета	Оценка ответа (баллы)
Вопрос 1	100
Вопрос 2	100
Вопрос 3	100
Итоговая оценка	$100+100+100 / 3$

Рекомендуемая литература по дисциплине «Организация и планирование научных исследований»

Основная

1. Laws RK: «About education», 2010; «About a science», 2011; «About innovative activity»; Concept of scientific and scientific and technical policy of the Republic of Kazakhstan; Strategy of industrial and innovative policy of RK.

2. Internet resources on R&D , research projects , including English-speaking sites: www.edu.gov.kz; www.scedu.kz; www.ists.com; www.iaae.com; www.science.com; www.ecoguild.ru; www.ecology.com; www.sciencemag.org; www.elsevier.com/locate/geobase; www.journalofecology.org; www.elsanet.org

Available online: A padding training material at the rate, and also the methodical materials used for realization of home works and projects will be accessible on your page on the website univer.kaznu.kz. in the section EMCD.

Дополнительная

1. Правила организации и проведения государственной научно-технической экспертизы (Комитет науки Министерства образования и науки республики Казахстан предлагает ознакомиться с доработанными проектами НПА по науке с учетом поступивших предложений: проект постановления Правительства Республики Казахстан от 1 августа 2011 года № 891 "Об утверждении Правил организации и проведения государственной научно-технической экспертизы")

2. Положение о национальных научных советах (Комитет науки Министерства образования и науки республики Казахстан предлагает ознакомиться с доработанными проектами НПА по науке с учетом поступивших предложений: проект постановления Правительства Республики Казахстан от 16 мая 2011 года № 519 "О Национальных научных советах");

3. Стандарт оказания государственной услуги «Предоставление экологической информации» Приложение 8 к приказу Министра энергетики Республики Казахстан от «15» марта 2017 года № 96

4. Интеллектуальная собственность [nkzu.kz](http://nkzu.kz/page/view?id=548&lang=ru)page/view?id=548&lang=ru

5. Султанов И.А. Позиция интеллектуальной собственности в инновациях. <http://projectimo.ru/innovatika/obekty-intellektualnoj-sobstvennosti.html>

6. Султанов И.А. Позиция инноватики на рынке интеллектуального труда. <http://projectimo.ru/innovatika/poziciya-na-rynke-intellektualnogo-truda.html>

7. Право интеллектуальной собственности Республики Казахстан на современном этапе. [articlekz.com](http://articlekz.com/article/19930)article/19930

Рекомендуемая литература по дисциплине «Экологическая геохимия»

Основная

Алексеев В.А. Экологическая геохимия: Учебник. – М.: Логос, 2000. – 627 с.: ил.

Ерубаева Г.К. Учение об окружающей среде.- Алматы: Казак университет, 2011, 134с

А.Н. Каримов. Экологияның химиялық негіздері. – Алматы: Қазак университеті, 2014. – 218 б.

С.К. Мырзалиева, М.М.Әбдібаттаева, Ф.А. Бердіқұлова, Э.О.Айымбетова. Қоршаған орта химиясы. – Алматы: Қазак университеті, 2014. – 284 б.

М.Р. Танашева, Л.К. Бейсембаева, М.Қ. Қалабаева, Омаров А.Т., Төреғожина Ж.Р. Қоршаған орта химиясы: оқу құралы. - Алматы: Казак ун-ті, 2015. – 233 б.

Жұмаділдаева С., Баешов А., Жарменов А. Қоршаған орта химиясы. – Алматы: РГПЭО АП РК, 1998. – 152 б.

Саев Ю.Е. Геохимия окружающей среды. – М.: Недра, 1990.

Башкин В.Н., Касимов Н.С. Биогеохимия.- М.: Научный мир, 2004.
Зилов Е. А. Химия окружающей среды: Учебное пособие / Е. А. Зилов. - Иркутск: Иркут. ун-т, 2006. - 148 с., ил.
Андруз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. – М.: Мир, 1999. – 271 с. ил.
Перельман А.И. Геохимия. М.: Высш. шк., 1989.
Войткевич Г.В., Кокин А.В., Мирошников А.Е., Прохоров В.Г. Справочник по геохимии. М. Недра, 1990.

Дополнительная

Добровольский В.В. Основы биогеохимии. – М.: Высш. шк., 1998
Дж. О. М. Бокрис. Химия окружающей среды. - Пер. с англ. /Под ред. А.П. Цыганкова. – М.: Химия, 1982. – 672 с. ил.
Голдовская Л. Ф. Химия окружающей среды: Учебник для вузов. — М. Мир, 2005 — 296 с. ил.
О.Н. Хохлова. Введение в химическую экологию. Часть I Химия окружающей среды. Учебное пособие. 2008. 68 с.
Богдановский Г.А. Химическая экология. – М: МГУ, 1994 – 237 с.
Перельман А.И. Геохимия природных вод. М.: Наука, 1982.

Рекомендуемая литература по дисциплине «Методы геоэкологических исследований»

Основная

Гагина Н. В., Федорцова Т. А. Методы геоэкологических исследований. – Мн.: БГУ., 2002. – 97 с.
Жучкова В.К., Раковская Э.М. Методы комплексных физико-географических исследований. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 368 с.
Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. Учебник для вузов. – Смоленск: СГУ, 1997. – 203 с.
Исаченко А.Г. Теория и методология географической науки. – М.: Издат. цент «Академия», 2004. – 400 с.
Колесникова И.И. Социально-экономическая статистика: Учеб. пособие. – Мн.: Новое знание, 2002. – 250 с.
Беручашвили Н.Л., Жучкова В.К. Методы комплексных физико-географических исследований. – М: МГУ, 1997. – 320 с.
Бирюкова В., Дагаргулия К.И., Прибылов А.Ю. и др. Методы экологических исследований/ Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. —Рязань, 2007. — 76 с.

Дополнительная

Исаченко Г.А. Методы полевых ландшафтных исследований и ландшафтно-экологическое картографирование. СПб: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та., 1999. – 95 с.
Лаппо Г.М. География городов: Учеб. пособие для геогр. ф-тов вузов. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1997. – 480 с.
Манак Б.А. Методы экономико-географических исследований. Мн.: Университетское, 1985. – 157 с.
Обуховский Ю.М., Губин В.Н., Марцинкевич Г.И. Аэрокосмические исследования ландшафтов Беларуси. – Мн.: Навука і тэхніка, 1994. – 175 с.
Палий И.А. Прикладная статистика: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2004. – 176 с.

Природный комплекс большого города: Ландшафтно-экологический анализ. – М.: Наука., 2000. – 175 с.

Тикунов В.С. Классификации в географии: ренессанс или увядание (Опыт формальных классификаций). – Москва-Смоленск: Изд-во СГУ, 1997. – 367 с.

Челноков А.А., Ющенко Л.Ф. Основы промышленной экологии: Учеб. пособие. – Мн.: Выш.шк., 2001. – 343 с.

Чертко Н.К. Математические методы физической в географии: Учеб. пособие для геогр. спец. Вузов. - Мн.: Университетское, 1987. – 151 с.

