

**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
«8D05207 - ЭКОЛОГИЯ»**

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 «Экология» 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 «Экология» в международном образовательном пространстве и рынке труда.

Задачи докторской программы по образовательной программе «Экология»:

- углубление теоретических и практических знаний по направлению естественных наук по экологии, 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 «Экология» составлена на основе учебных и рабочих программ базового и обязательного профилирующего циклов дисциплин: Эколого-экономические основы природопользования; Организация и планирование научных исследований, Рациональное использование природных ресурсов.

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 «Эколого-экономические основы природопользования»

1. Эколого-экономические основы природопользования. Предмет, задачи, основные вопросы (темы) курса. Основные направления и методы исследований в экономике природопользования. Междисциплинарный характер дисциплины.

2. Экологическая политика и методы ее реализации. Государственная экологическая политика. Законодательное обеспечение государственной экологической политики, Национальный план действий в области охраны окружающей среды (ООС). Политика фирм в области ООС.

3. Факторы размещения производств и хозяйственного развития регионов. Основные определяющие факторы размещения и развития производства: природные (количественные запасы и качественный состав природных ресурсов, горно-геологические и другие условия их добычи и использования, климатические, гидрогеологические, орографические характеристики территории); социально-экономические (особенности размещения населения, территориальную концентрацию трудовых ресурсов и их качественную характеристику); материально-технические и рыночно-инфраструктурные условия и факторы включают материально-техническую и научно-техническую базы, а также инфраструктуру рынка; технико-экономические факторы определяют затраты на производство и реализацию сырья, материалов и готовую продукцию.

4. Роль природных ресурсов и природных условий в развитии общества. Демографический, культурный и научно-технический потенциалы, бытовое (личное и коллективное) обеспечение, состояние среды существования. Ухудшение условий существования человечества. Взаимосвязаны и противоречия.

5. Экологические факторы хозяйственного развития регионов. Выявление и исследование связей, существующих между изучаемым объектом и окружающей его средой. Контроль за изменением окружающей среды, прогнозирование последствий воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, оптимизацию среды в создаваемых природно-технических системах.

6. Стоимостные оценки природных ресурсов. Концептуальные основания для определения стоимости природных ресурсов и операциональные подходы. Рентный метод.

7. Виды природных ресурсов. Минеральные, земельные, лесные, водные запасы, ресурсы Мирового океана.

8. Экономические аспекты взаимодействия окружающей среды и производства. Суммарные затраты на дополнительно произведенную продукцию. Экономическая эффективность новой технологии, процесса, оборудования.

9. Понятие об экстерналиях (внешних) эффектах в природопользовании. Внешние эффекты (или последствия) экономической деятельности, положительно или отрицательно воздействующие на субъекты природопользования.

- 10. Виды внешних эффектов.** Временные, глобальные (межстрановые), межсекторальные, межрегиональные, локальные.
- 11. Оптимум загрязнения окружающей среды.** Прямое или косвенное негативное воздействие вызываемое антропогенной деятельностью. Естественные источники формирования природных процессов. Деятельность человека. Источники: стационарные (предприятия промышленности, сельского хозяйства и т.п.) и передвижные (транспорт). Выбросы. Первичные и вторичные загрязнители.
- 12. Ущерб от загрязнения окружающей среды.** Механизмы формирования и основные методики его расчета.
- 13. Механизмы регулирования природопользования.** Критерии оценки механизмов управления окружающей средой.
- 14. Основные административные механизмы регулирования природопользования.** Природоохранное законодательство, совокупность экологических стандартов и нормативов, система лицензирования хозяйственной деятельности, методы и инструменты прогнозирования, планирования и программирования природоохранной деятельности, экологический мониторинг, оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологическая экспертиза проектов, экологический аудит, экологическая сертификация (маркировка), добровольные согласования между органами экологического контроля и природопользователями. Принципы определения платы за природные ресурсы.
- 15. Реализация экономического механизма природопользования.** Платность природопользования, система экономического стимулирования природоохранной деятельности.
- 16. Современные рыночные методы регулирования природопользования.** Методы экономического стимулирования производства экологически чистой продукции, выпускаемой с помощью применения экологически чистых технологий. Методы экономического сдерживания развития экологически грязного производства.
- 17. Финансирование охраны окружающей среды.** Источники финансирования природоохранных мероприятий. Фонды: бюджетные и внебюджетные. Формирование природоохранных фондов.
- 18. Экологическое страхование и лицензирование.** Определения. Функции. Процедура.
- 19. Инвестиционные проекты.** Отбор инвестиционных проектов для финансирования: основные критерии и процедуры; учет экологических аспектов.
- 20. Экономические оценки инвестиционных проектов.** Особенности экономических оценок инвестиционных природоохранных проектов. Построение эколого-экономических моделей (математические модели).
- 21. Экологический менеджмент на предприятии.** Структура современного предприятия и организация охраны окружающей среды.
- 22. Экологический учет.** Элементы организации экологического учета и отчетности на производстве (зарубежный и отечественный опыт).
- 23. Экологическая стандартизация.** Экономические аспекты экологической стандартизации (стандарты серии ИСО 14000).
- 24. Экологический учет и аудит.** Определения. Функции. Процедура. Система управления качеством окружающей среды на предприятиях. Понятия производственного экологического контроля; экологически более чистого производства; системы экологического менеджмента предприятий.

Дисциплина «Рациональное использование природных ресурсов»

- 1. Классические и современные классификация природных ресурсов.** Группы ресурсов в различных типах классификаций – природная (естественная) классификация; хозяйственная (экономическая) классификация; рыночная классификация; экологическая классификация. Озоновый экран. Ресурсы биоразнообразия.
- 2. Характеристика современных комплексных ресурсов.** Атмосферный воздух. Ассимиляционный потенциал биосферы. Представление естественных ресурсов через

материальные потоки – извлечение, использование, возвращение (прежде всего в виде отходов производства). представлены в единстве, что способствует объединению существующих природно-ресурсных и экологических проблем. Жесткое лимитирование использования большинства природных ресурсов во времени, разработки рациональных норм пользования.

3. Соотношение законов развития природы и общества. Приоритет законов развития природы по отношению к законам развития общества. Основной критерий экологической обоснованности и допустимости при планировании и осуществлении экологически вредной деятельности. Правовые меры охраны природы, требующие знания и учета законов развития природы. Обеспечение учета и соблюдение законов природы при принятии хозяйственных, управленческих и иных экологически значимых решений как одно из условий, методологическая основа выхода из экологического кризиса.

4. Основные законы развития природы. Суть основных законов развития природы: закона биогенной миграции атомов (В.И. Вернадский), закона внутреннего динамического равновесия и его эмпирических следствий; закона «все или ничего» (Х. Боулич); закона константности (В.И. Вернадский); Закон минимума (Ю. Либих). Закон ограниченности природных ресурсов. Закон развития природной системы за счет окружающей ее среды. Закон снижения энергетической эффективности природопользования. Закон убывающего (естественного) плодородия. Закон физико-химического единства живого вещества (В.И. Вернадский). Закон экологической корреляции. Популяризация и обобщение классических законов развития природы в формулировках Б. Коммонера.

5. Рациональное природопользование и концепция потребительского отношения к природе и ее ресурсам. Рациональное природопользование (по Н.Ф. Реймерсу). Рациональное природопользование как обеспечение минимума нарушений естественных круговоротов веществ. Рациональное природопользование как сфера экономики, постоянно требующая новых подходов для решения проблем эксплуатации окружающей среды с учетом экологических законов и принципов. Современное соотношение общей нагрузки на природные системы, обусловленной антропогенной деятельностью, с потенциалом самовосстановления (самоочищения).

6. Процессы и механизм управления в природопользовании. Определение управления как «процесса, ориентированного на достижение определенных целей» (американские ученые Д. Клиланд и В. Кинг). Два класса форм воздействия на существующее состояние (ситуацию) для достижения цели. Последовательность действий при осуществлении процесса управления. Управление экологической безопасностью и рациональным использованием природных ресурсов. Механизм управления как совокупность методов управления экономикой в целом и природопользованием как материальной основой экономики. Методы управления как набор способов, приемов, средств воздействия на управляемый объект – организационно-административные, экономические, социально-психологические и др. Организационно-административные методы основаны на приказах, распоряжениях, законах и других нормативно-правовых документах и опираются на возможность применения силы государственными органами, в том числе непосредственно на силовые структуры (экологическую милицию, налоговую полицию и др.). Социально-психологические методы управления опираются на убеждение, на сознательность, основанную на экологической грамотности граждан, держатся на обычаях и традиционных ценностях общества. Экономические методы воздействия основаны на использовании материальных (экономических, денежных) интересов.

7. Концепция и индикаторы устойчивого развития. Принцип устойчивого развития (УР), как международно-признанный, впервые включенный в декларацию II Всемирной конференции по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992). Требования, реализующие устойчивое развитие. Концепция УР как пример принципиально новой модели социально-экономического развития, непосредственно связанная с расширением понятия социальной справедливости. Две основные позиции индикаторов устойчивости. Современные представления о возможности реализации УР.

8. Обеспечение рационального природопользования и охраны окружающей природной среды. Обеспечение рационального природопользования и охраны окружающей природной среды как задача всего государственного механизма, всех государственных органов с выделением специально уполномоченных органов, главной функцией которых является обеспечение рационального использования и охраны природных ресурсов и окружающей природной среды в целом. Основные задачи рационального природопользования в настоящее время. Проблемы технического перевооружения отраслей экономики РК и условия прорыв к высокотехнологическим, наукоемким производствам, позволяющим получать продукцию выше качеством при меньших затратах труда, энергии, сырья и давления на окружающую среду.

9. Организационное обеспечение политики РК по рациональному использованию природных ресурсов. Изменение структуры, функций и названий созданного в 1988г. государственного комитета Казахской ССР по охране природы (Госкомприрода) до Комиссии по экологии с несколькими экологическими департаментами (2016-2019 гг.) при министерстве энергетики РК. Основные законодательные и нормативные документы с учетом этих изменений в период 2015-2019 гг.: изменения в Экологическом кодексе, Кодексе РК О недрах и недропользовании от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК и обновления от 05.10.2018 г.; изменения величин ПДК для воды и устранение направления рыбохозяйственного назначения водопользования в 2015 г. и др.

10. Главнейшие геолого-промышленные типы месторождений металлических и неметаллических полезных ископаемых. Черные металлы (Fe, Mn, Cr, Ti, V). Легкие (Al, Mg) и тяжелые цветные металлы (Ni, Co, Cu, Pb, Zn, Sn, W, Mo, Bi, Sb, Hg). Редкие щелочные (Li, Rb, Cs), легкие (Be), тугоплавкие (Ta, Nb, Zr, Hf), редкоземельные (La, Y, Sc) и рассеянные (Ge, Re, Tl, Cd, Se, Te) элементы. Благородные металлы (Au, Ag, Pt, Pd, Ir, Rh, Os, Ru). Радиоактивные металлы (U, Th). Агрохимическое сырье (P, S, B, K, Na). Индустриальное сырье - промышленные минералы: асбест, слюда, графит, флюорит, барит, магнезит, брусит, тальк. Кристаллооптическое и камнесамоцветное сырье. Строительно-индустриальные материалы. Региональные закономерности размещения полезных ископаемых, наличие в РК.

11. Энергетические ресурсы. Образование и закономерности формирования энергетического сырья. Состав и свойства горючих ископаемых. Значение нефти, газа и угля в экономике, их место в топливно-энергетическом балансе. Нефть. Состав нефти, физические свойства. Твердые нефтиды - продукт природного преобразования нефтей. Условия образования нефти. Ресурс нефти. Извлекаемые запасы. Разведанные запасы. Дополнительные, предполагаемые ресурсы. Природный газ. Состав и физические свойства природных газов. Классификация природных газов. Газогидраты - твердые растворы. Условия образования. Формы проявления, распространение. Формирование месторождений. Запасы природного газа. Твердые горючие ископаемые (торф, уголь, горючий сланец). Состав и свойства твердых полезных ископаемых. Формирование угольных, сланцевых бассейнов и месторождений. Уголь. Марки угля Характеристика формаций, угленосности и качества углей. Токсичные элементы в углях и экология месторождений. Разведанные запасы углей земного шара. Уран - ресурс ядерной энергетики.

13. Экологические проблемы добычи и переработки минерального и энергетического сырья. Способы добычи минерального и энергетического сырья. Подземная разработка. Разработка открытыми карьерами. Изменение экологических условий в результате освоения месторождений. Отвалы и терриконы. Шламоотвалы и золоотвалы. Геодинамические процессы в отвалах. Подработанные территории. Изменение природных геохимических условий района добычи и переработки полезных ископаемых. Пылимость отвалов. Рекультивация нарушенных земель. Классификация нарушенных земель (ГОСТ - 17.5.1.02.-78). Использование породных отвалов в качестве вторичных ресурсов. Региональные закономерности размещения топливно-энергетические ресурсов. Оценка мировых запасов топливно-энергетических ресурсов и связанные с их возможной

исчерпаемостью геоэкологические и социальноэкономические проблемы.

14. Альтернативные источники энергии (нетрадиционные ресурсы). Виды нетрадиционных ресурсов: солнечная энергия; приливная энергия; биоконверсионная энергия; геотермальная энергия. Эколого-экономические перспективы их использования как альтернативных источников энергии. Гелиоэнергоресурсы. Варианты стратегии разработки и использования солнечной энергетики – развитие крупномасштабных систем энергетики с применением крупных централизованных технологий усилиями объединенных наций или развитие систем энергетики малой мощности и локальное использование энергии в небольших масштабах как в промышленно-индустриальных, так и особенно в развивающихся странах. Преимущества и недостатки энергии Солнца. Локальные системы солнечной энергии (пассивные, в которых теплота передается с помощью теплопроводности и естественной конвекции, и активные, теплоносителем в которых является воздух, вода, газ и горюче газосмеси). Направления использования локальных систем: для отопления, охлаждения зданий, горячего водоснабжения, опреснения, получения искусственного холода, сушки, обеспечения систем связи, ирригации, производства электроэнергии, создания сварочных устройств, плавильных печей, печей для высокотемпературной обработки материалов и т.д. Современные солнечные электростанции и их влияние на окружающую среду.

Ветроэнергетические ресурсы. Общие принципы работы ветроэнергодвигателей. Ограничения по скорости ветра (максимальные и минимальные скорости) при работе ветроэнергетических установок. Коэффициент полезного использования (КПИ) энергии воздушного потока. Расчет удельной мощности ветрового потока. Стоимость ветровой энергии. Территориальные закономерности размещения ветроэнергоресурсов в России и мире. Перспективы развития ветроэнергетики. Ветроэнергетический потенциал планеты Земля. Воздействие ветроэнергетических установок на окружающую среду. Экологический ущерб и затраты на охрану окружающей среды.

15. Климатические ресурсы. Понятие и общая характеристика климатических ресурсов. Климатические факторы и показатели развития общественного производства. Классификация климатических ресурсов в зависимости от направления использования: агроклиматические, биологические, энергетические (гелиоэнергетические и ветроэнергетические), рекреационные. Ресурсные факторы климата: воздух его состав и движение, свет, влага.

16. Роль современного климата в решении проблемы продовольственной безопасности РК и влияние климатических изменений 21 века на агроклиматический потенциал РК. Соотношение продуктивности в условиях интенсивного сельского хозяйства и энергозатрат. Неизбежность влияния неблагоприятных погодных факторов и климата на продуктивность даже в условиях использования методов системного ведения хозяйства (включая методы программированного получения урожая). Изменения агроклиматических условий в основных земледельческих районах мира в соответствии с климатическими сценариями изменения климата к середине 21 века (потери в урожайности зерновых культур в высокопродуктивных регионах на юге США и в Западной Австралии, снижение урожайности в низких широтах в связи с аридизацией климата и некоторое повышение производительности земледелия в некоторых районах средних и высоких широт). Позитивное влияние на сельскохозяйственную производительность повышения концентрации углекислого газа, благоприятствующего развитию фотосинтеза.

17. Климат как рекреационный ресурс. Погодно-климатические факторы как рекреационный ресурс. Акклиматизация и эффективность рекреационных и спортивных мероприятий. Метеорологические величины и явления, ограничивающие рекреационные мероприятия на открытом воздухе в условиях РК (жаркая и сухая погода со средней суточной более 27°C и влажностью менее 40%; влажная и жаркая погода со средней суточной температурой более 23°C и влажностью более 90%; морозная погода со среднесуточной температурой менее -22°C и скоростью ветра более 4 м/сек; морозная погода со среднесуточной температурой воздуха менее -32°C независимо от скорости ветра;

а также частичные ограничения при дневных осадках от 1 мм до 10мм и скоростях ветра по флюгеру 7-8 м/сек). Физиологические типы погоды для отдыха, лечения и туризма для территории РК. Рекреационно-климатический потенциал регионов РК.

18. Водные ресурсы - один из важнейших ресурсов геосферы. Экологические проблемы гидросферы Земли. Поверхностная и подземная гидросферы, их взаимосвязь и взаимообусловленность. Классификация вод планеты, единовременные запасы, активность водообмена, возобновляемые запасы. Потенциальная и реальная обеспеченность ресурсами полного речного стока в различных странах мира. Водохозяйственный баланс и его категории. Мировое водопотребление. Охрана водных ресурсов и рациональное водопользование.

19. Воды Мирового океана. Мировой океан - потенциальный энергетический, промышленный и питьевой ресурс. Использование мирового океана как водного ресурса. Загрязнение океана и его причины. Антропогенное воздействие на береговую зону. Океан и климат. Изменение уровня моря и его последствия. Ресурсы Мирового океана как части гидросферы (энергетические, минеральные). Управление морскими биологическими ресурсами. Эколого-экономические проблемы опреснения вод Мирового океана, как резерва пресной воды. Методы сохранения ресурсной функции.

20. Поверхностные воды суши. Поверхностные воды суши, особенности их использования. Формирование поверхностных вод. Гидрохимический состав. Понятие о качестве воды, методы оценки качества воды, нормы, предъявляемые к качеству воды для питьевого и хозяйственного водоснабжения. Гидроэнергетический (теоретический и экономический) потенциал речного стока. Основные источники и различные виды загрязнения поверхностных вод. Сточные воды промышленных предприятий и коммунального хозяйства. Сельское хозяйство - источник загрязнения поверхностных водоемов. Способы очистки и охраны поверхностных вод от загрязнения. Материковый лед - основной резервуар запасов пресных вод. Возможности и трудности использования льда как питьевого ресурса.

21. Подземные воды. Подземные воды, способы добычи и особенности их использования. Водные свойства горных пород - водопроницаемость, влагоемкость, водоотдача и др. Подземные воды, их классификация. Физические свойства и химический состав подземных вод. Основные процессы формирования подземных вод. Основные законы движения подземных вод. Виды передвижения воды в породах. Коэффициент фильтрации и методы его определения. Запасы подземных вод. Нормы оценки качества воды для питья и технических целей. Грунтовые воды и верховодка. Основные типы, зональность грунтовых вод. Режим грунтовых вод. Подземные и артезианские воды, их характеристика. Естественные выходы подземных вод. Подземные минеральные воды. Воды нефтяных и газовых месторождений. Лечебные минеральные воды. Термальные воды. Экологические проблемы гидросферы Земли. Взаимосвязь поверхностных и подземных вод - основной источник загрязнения. Оценка защищенности подземных вод от загрязнения. Водопотребление в различных странах и регионах Земли. Исчезающие водоемы и водотоки Земли. Проблемы использования водных ресурсов в мире и поиски путей их решения.

22. Водная безопасность Казахстана: проблемы и пути решения. Обеспеченность пресной водой как ключевой вопрос человечества в XXI веке, один из самых дефицитных природных ресурсов, товар. Международное десятилетие действий "Вода для жизни" (International Decade for Action "Water for Life") на 2005-2015 годы (ООН). Актуальность проблемы трансграничных вод. Водные проблемы в трансграничных бассейнах как фактор международной политики. Примеры проектов крупномасштабных перебросок стока. Экономическая целесообразность территориальном перераспределении речного стока. Научно-техническая программа "Оценка ресурсов и прогноз использования природных вод Казахстана в условиях антропогенно и климатически обусловленных изменений" Института географии, поддержанная секретариатом Совета безопасности РК. Обоснование приоритетов Национальной стратегии обеспечения водной безопасности РК как основы перехода страны к устойчивому развитию. Основные угрозы водообеспечения республики

– изменения климата, несогласованность межгосударственных водных отношений, использование водозатратных технологий и несовершенство технических средств водорегулирования и водораспределения. Два пути устранения дефицита пресной воды в республике: снижение нагрузки на водные ресурсы и увеличение ресурсов пресной воды. 1 - использование более современных технологий для сокращения потребления пресной воды в промышленности, сельском и коммунальном хозяйстве. 2 – увеличение располагаемых для использования водных ресурсов за счет многолетнего и сезонного регулирования речного стока, использования запасов подземных пресных вод, опреснения соленых и солоноватых вод, территориального, в т.ч. трансграничного перераспределения водных ресурсов. Неопределенности при оценке прогнозных ресурсов речного стока Республики Казахстан – климатическая обусловленность и невозможность предсказания хозяйственной деятельности в бассейнах сопредельных государств. Нормативы экологического спроса на воду. Рационализация использования водных ресурсов в отраслях экономики. Обязательность фундаментального принципа равноправного использования разными странами общих водных ресурсов и взаимной ответственности за их охрану. Предложения принципиальных направлений межбассейновых и трансграничных трасс перебросок речного стока в вододефицитные регионы Казахстана

Инерционный, водосберегающий и инновационный прогнозные сценарии водообеспечения Казахстана

23. Земельные ресурсы. Земельный фонд мира и его структура. Земля как универсальный природный ресурс. Особенности земельных ресурсов (невозможность их перемещения, исчерпаемость и ограниченность пределами определенной территории, сочетание универсальности по возможностям использования и однозначности применения в каждый момент времени). Земельный фонд. Структура земельного фонда: земли сельскохозяйственного назначения (пашня, пастбища, земли под многолетними культурами), земли, занятые под лесами, земли, занятые под населенными пунктами и транспортной сетью, малопродуктивные и непродуктивные земли. Современная обеспеченность земельными ресурсами и динамика структуры земельного фонда. Земельные ресурсы России. Почвенные ресурсы мира. Плодородие естественное и искусственное. Бонитировка почв. Критерии бонитировки. Пути сохранения земельных и почвенных ресурсов. Учет и оценка почв и земельных ресурсов. Агроприродный потенциал и компоненты, формирующие агроприродный потенциал. Факторы и процессы, лимитирующие сельскохозяйственное использование земель. Почвенные ресурсы РК. Проблемы деградации почвенного покрова в результате водной и ветровой эрозии. Химическая деградация почв. Методы оценки степени деградации почв.

24. Лесные ресурсы мира. Биологическое, экологическое и экономическое значение лесов. Характеристики лесных ресурсов (лесопокрытая площадь, лесная площадь, лесистость, запасы древесины на корню). Два лесорастительных пояса - хвойные бореальные леса, экваториальные влажные леса. Объемы и проблемы лесопользования. Учет и охрана лесных ресурсов. Устойчивое лесопользование (управление лесами и лесными площадями и их использование с сохранением биологического разнообразия, продуктивности, способности к возобновлению, жизнеспособности, а также способность выполнять в настоящее время и в будущем соответствующие экологические, экономические и социальные функции на местном, национальном и глобальном уровнях, без ущерба для других экосистем).

25. Лесной мониторинг. Охраняемые лесные территории. Цели и программы лесного мониторинга: получение объективной информации о состоянии лесных ресурсов, проводится по единой методике специалистами лесной службы. Включает три основных вида наблюдений: мониторинг состояния лесных ресурсов и земель лесного фонда, лесопатологический мониторинг, лесопожарный мониторинг. Режим наблюдений за динамикой лесных пожаров. Методика оценки последствий лесных пожаров и результатов функционирования системы противопожарной охраны лесов. Меры по повышению устойчивости лесов к неблагоприятным факторам внешней среды и улучшению их

санитарного состояния. Критерии оценки санитарного состояния лесов. Меры по оздоровлению санитарной обстановки в лесах и повышению их устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды. Лесовосстановление. Пользование лесными ресурсами: заготовка древесины; пользование недревесными продуктами леса. Охраняемые лесные территории. Экологические проблемы лесных зон и воспроизводство лесных ресурсов. Национальные парки как система охраны лесных ресурсов. Управление лесными ресурсами в национальных парках.

Возможность увеличения площади лесов в РК на неудобных и заброшенных землях, оврагах, пустырях, отвалах, повышение уровня озеленения населенных пунктов и городов. Кодекс РК об охране лесов и рациональном использовании лесных ресурсов (28 января 1993 г.) регулирует лесные отношения в области рационального использования лесов, их охраны и защиты, воспроизводства, повышения лесной продуктивности. Леса в Казахстане находятся в исключительной собственности государства и предоставляются только в пользование.

26. Национальная стратегия по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия. Проблема сохранения биологического разнообразия как одна из глобальных экологических проблем. Основная причина уменьшения биоразнообразия. Конвенция по биоразнообразию (Рио-де Жанейро, 1992), задачи. Биоразнообразие как условие существования экосферы и как важный хозяйственный ресурс. Уникальность биологического разнообразия экосистемы Казахстана. Интродукция чужеродных видов растений и животных в качестве серьезной причины утраты биоразнообразия. Увеличение площади особо охраняемых природных территорий республики с 13,5 млн. гектаров (4,9%) от всей территории до 17,5 млн. гектаров (6,4%) к 2030 г. Необходимость реализации мер по оценке состояния и инвентаризации объектов биоразнообразия, сохранения природных популяций редких видов с помощью их искусственного воспроизводства и восстановления на нарушенных территориях. Картахенский протокол по биобезопасности (ГМО).

27. Природоохранные и социально востребованные технологии. Технология очистки и утилизации сбросных газов SO_2 и NO_x с использованием импульсно-частотного стримерного разряда, обеспечивающая степень очистки газов не менее 95% и перевод диоксида серы в серную кислоту до 90%, оксида азота - в азотную кислоту до 80%; мембранная технология переработки сложных по составу растворов металлургического производства, обеспечивающая степень очистки растворов от сульфатов тяжелых цветных металлов на 98-99%, от органических веществ - на 85%, позволяющая создать на предприятиях замкнутый водооборот; технология переработки серосодержащих металлургических газов с получением комковой серы для производства эффективного дорожного покрытия - сероасфальта и строительного материала - серобетона. Новые технологические решения при обогащении руд цветных металлов, переходящие в сферу более тесной интеграции процессов обогащения и металлургии, способных не только повысить комплексность использования сырья, но и решить проблемы охраны окружающей среды и сохранения природных ресурсов. Технологии очистки газов, предназначенные для очистки газов металлургических и химических производств от оксидов серы; новый способ глубокой очистки растворов от мышьяка, обеспечивающий ПДК, переводом соединений мышьяка в труднорастворимые соединения; получение высоко чистых металлов сочетанием различных методов: дистилляцию в вакууме, зонную перекристаллизацию, переосаждение, фракционированное восстановление восстановительными газами, перегонку в токе водорода, электрорафинирование в расплавах и др.

28. Новые технологии, используемые на угольных месторождениях.

Роль угля в свершении промышленную революцию, которая в свою очередь способствовала развитию угольной промышленности, обеспечив её более современной технологией; в половине мирового производства энергии (1960 г.) и снижении к 1970 году до одной трети. Использование угля увеличивается в периоды высоких цен на нефть и другие

энергоносители. Виды угля – в зависимости от степени преобразования и удельного количества углерода в угле различают четыре его типа: бурые угли, каменные угли, антрациты и графиты. В западных странах имеет место несколько иная классификация — лигниты, суббитуминозные угли, битуминозные угли, антрациты и графиты, соответственно. Газификация угля – переработка угля в другие виды топлива (например, в горючий газ, среднетемпературный кокс и др.), предшествующей или сопутствующей получению из него тепловой энергии. Запатентованная технология слоевой газификации угля с обращённым дутьём (или обращённый процесс слоевой газификации угля) – исключительно низкие (по сравнению с традиционными технологиями сжигания угля) показатели вредных выбросов. Ещё одна известная технология газификации бурого угля – энерготехнологическая переработка угля в среднетемпературный кокс и тепловую энергию в установке с псевдооживленным (кипящим) слоем топлива.

29. Современные методы очистки воды, методы водоподготовки

В ходе этапа очистки удаляются все вредные вещества, при кондиционировании происходит корректировка состава воды с помощью добавления недостающих компонентов при использовании реагентов. Современные технологии позволяют произвести очистку воды от взвесей и коллоидов, растворенных солей, органических примесей и болезнетворных микроорганизмов. Водоподготовка также способствует улучшению потребительских свойств воды, изменяя органолептические показатели - запах, вкус, цветность, прозрачность. Основные методы очистки: грубая очистка на сетчатых фильтрах; тонкая очистка воды от дисперсных примесей. Основные методы водоподготовки: умягчение воды, обратный осмос. Очистные сооружения для очистки сточных вод и их оборудование, в числе которого отстойники, нефтеловушки и жироловушки, электрокоагуляторы, электрофлотаторы, электрофлотокоагуляторы, напорные флотаторы. Проблемы с износом оборудования и необходимость реконструкции.

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 «Эколого-экономические основы природопользования»

Основная

Пахомова Н., Эндрес А., Рихтер К. Экологический менеджмент. Учебное пособие для преподавателей и студентов. – СПб. :Питер, 2003-544с.

Н. Пахомова, К. Рихтер, А. Эндрес. Экологический менеджмент. Практикум.- СПб.: Питер, 2004-352с.

Родионов А. И. , Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности. - Калуга: изд. Н. Бочкаревой, 2000.-799с.

Руководство ИСО/МЭК 66:1999. общие требования к органам, выполняющим оценку и сертификацию систем экологического менеджмента. [<http://www.14000.ru/accreditation/>].

Дополнительная

- Нестеров П.М., Нестеров А.П. Экономика природопользования и рынок. – М.: ЮНИТИ, 1997 г.
- Неверов А.В. Экономика природопользования: Учебное пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1990 г.
- Петров В.В. Экологическое право России. – М.: Изд-во БЕК, 1995 г.
- Пыльцева Т.Г. Природопользование /Учеб. пособие для вузов. – М.: Финстат - Информ, 1997 г.
- Резавов и др. Экономика природопользования. – М.: Наука, 1992 г.
- Серов Г.А. Основы экологического страхования. – М.: ИНЭПУ, 1995 г.
- Семенов А.А., Щербатова Т.А. Экономика природопользования. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 1991 г.
- Царегородцев Г.А., Сенокосов Л.Н., Петрунин В.В. Платежи за пользование природными ресурсами: новые документы, комментарии. – М.: ФБК-Пресс, 1998 г.
- Чепурных Н.В., Новоселов А.П. Планирование и прогнозирование природопользования. – М.: Интер-кракс, 1995 г.

Рекомендуемая литература по дисциплине «Рациональное использование природных ресурсов»

Основная

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология: Учебник для вузов. - М.: ЮНИТИ, 2000. - 447 с.
2. Пискулова Н. А. Экология и глобализация. М.: МГИМО-Университет, 2010. - 398 с.
3. Колесников С. И. Экологические основы природопользования. Учебник, 2010. - 451 с.
4. Арустамов Э.Л., Левакова И.В., Баркалова Н.В. Экологические основы природопользования - М., 2001.
5. Комаров И.В. Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные циклы. - М.: Наука, 2005. - 512 с.
6. Трушина Т.П. Экологические основы природопользования. Учебник. - М., Изд. - торговая корпорация «Дашков и К», 2005.
7. Константинов В.М., Чалидзе Ю.Б. Экологические основы природопользования. Учебное пособие.- М., Изд. центр «Академия», 2007.

Дополнительная

1. Демина Т.А. Экология, природопользование, охрана окружающей среды. - М., Аспект-Пресс, 2007.
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования. - М.,ИД «ФОРУМ», 2009.
3. Биосфера: загрязнение, деградация, охрана. - М.: ВШ, 2003. - 125 с.
4. Козырев А.И., Костин А.М., Экология, хозяйство, окружающая среда. - М., 2009.
5. Красная книга Казахской ССР (Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений). Ч. 2. Растения. - Алма-Ата: Наука КазССР, 1981. - 260 с.
6. Красная книга Казахстана, 1996 г.
7. Мовчан В.Н. Экология человека. СПб.: СПбГУ, 2004. - 290 с.
8. Тупикин Е.И. Общая экология: словарь - справочник. - М., 2007.
9. Тонкопий М.С. Практикум по экономике природопользования. Алматы, 2001.
10. Гирусов Э.В. Экология и экономика природопользования - М.: Закон и право, ЮНИТИ, 1998.
11. Экологический кодекс РК с изменениями на 09.07.2019
12. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» Утверждены приказом министра национальной экономики Республики Казахстан от «16» марта 2015 года №209.
13. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользованию» от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК. по состоянию на 05.10. 2018

14. Правила определения целевых показателей качества окружающей среды Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 26 февраля 2015 года № 145
15. Программа «Интегрированного управления водными ресурсами и повышения эффективности водопользования Республики Казахстан до 2025 года»
16. Правила разработки и утверждения нормативов предельно допустимых вредных воздействий на водные объекты Утверждены приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 15 мая 2015 года № 19-1/441
17. Министерство окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан [https://ru.wikipedia.org/wiki/Министерство окружающей среды и водных ресурсов Казахстана](https://ru.wikipedia.org/wiki/Министерство_окружающей_среды_и_водных_ресурсов_Казахстана)
18. Игорь Мальковский. Водная безопасность Казахстана: проблемы и пути решения. <https://camonitor.kz/5358-.html>
19. Жумагулов Т.Б. Водная безопасность Республики Казахстан и Центральной Азии: международные правовые проблемы <https://articlekz.com/article/14878>

