

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



А.Л. Толстик

2015 г.

Регистрационный №

1547 /up

## ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей:

1-51 01 01 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых  
1-23 01 03 Лингвострановедение

2015 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 02 01-2013, учебных планов I51-003/уч. и E23-138/уч., типовой учебной программы «Основы экологии и энергосбережения» № ТД-G.433/тип. от 05.09.2012 г.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Войтов Игорь Витальевич, профессор кафедры экономической географии Беларуси и государств Содружества географического факультета Белорусского государственного университета;

Шавель Алексей Николаевич, старший преподаватель кафедры экономической географии Беларуси и государств Содружества географического факультета Белорусского государственного университета.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой экономической географии Беларуси и государств Содружества географического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 11 от 15.05.2015 г.)

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 6 от 29.06.2015 г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современных условиях взаимодействие человека с природой одна из наиболее сложных и трудноразрешимых проблем. Для преодоления экологического кризиса и успешного решения возникших экологических проблем необходимо глубокое знание процессов, протекающих в природе. Невозможно охранять природу, использовать ее богатства, не зная, как она устроена, по каким законам живет и развивается, как реагирует на воздействия человека, какие предельно допустимые нагрузки на природные системы может позволить себе общество, чтобы не разрушить их. Поэтому основная задача человечества сегодня – расширение знаний о мире, стремление к пониманию происходящих процессов и их взаимосвязи. Первостепенное значение приобретает экологическое образование и воспитание всех слоев населения. Во время обучения будущие специалисты должны получить комплекс знаний, который позволит им решать профессиональные вопросы с учетом требований рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Важнейшим вопросом современного общества являются проблемы энергосбережения, повышения энергоэффективности, которые неразрывно связаны с экологией и рациональным использованием природных ресурсов, вовлечением в использование новых и вторичных источников энергии.

Учебная программа по дисциплине «Основы экологии и энергосбережения» разработана на основе компетентностного подхода и требований к уровню подготовки выпускников, сформулированных в образовательных стандартах. При изучении материала студенты должны опираться на базовые знания, которые они получили в рамках биологии, химии и географии.

Цель дисциплины – формирование у студентов экологического мировоззрения, приобретение теоретических знаний и практических навыков в области экологии и охраны окружающей среды, энергетики и энергосбережения, необходимых для выполнения своих профессиональных обязанностей.

Основными задачами дисциплины являются:

- освоение законов, определяющих структуру и функционирование экологических систем и биосферы в целом;
- понимание взаимосвязей объектов хозяйственной деятельности человека с окружающей природной средой;
- изучение принципов рационального природопользования, создания ресурсо- и энергосберегающих технологий и производств;
- анализ технологических, технических, организационных, экономических и законодательных аспектов решения экологических проблем, основ энергетического менеджмента, управления ТЭК, вовлечения нетрадиционных возобновляемых источников энергии, вторичных энергоресурсов, местных видов топлива.

В соответствии с образовательными стандартами в результате изучения дисциплины студент должен обладать компетенциями:

*академическими (АК):*

- уметь работать самостоятельно и постоянно повышать свой профессиональный уровень;

- уметь применять полученные базовые научно-теоретические знания для решения научных и практических задач в области экологии и энергосбережения;
- иметь навыки организации проведения исследований, информационного обеспечения, а также системного и сравнительного анализа;
- уметь осуществлять комплексный подход к решению поставленных задач;
- уметь использовать технические и программные средства компьютерной техники;
- уметь создавать и использовать в своей деятельности объекты интеллектуальной собственности;
- уметь формулировать и выдвигать новые идеи;

*социально-личностными (СЛК):*

- иметь высокую гражданственность и патриотизм, знать права и соблюдать обязанности гражданина;
- быть способным к социальному взаимодействию и межличностным коммуникациям;
- знать и соблюдать нормы здорового образа жизни;
- иметь способность к критике и самокритике;

*профессиональными (ПК):*

- самостоятельно принимать профессиональные решения с учетом их социальных, экономических и экологических последствий;
- создавать условия для соответствия действующим экологическим и стандартам, правилам и нормам в том числе международным;
- организовывать работу по подготовке научных статей, сообщений, рефератов и заявок на изобретения и лично участвовать в ней;
- работать с научной, технической и патентной литературой;
- оценивать конкурентоспособность экономики в условиях экологических ограничений;
- взаимодействовать со специалистами смежных специальностей;
- анализировать и оценивать собранные данные;
- готовить доклады, материалы к презентациям и представлять на них;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами.

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- теоретические основы экологии; законы, определяющие структуру и функционирование экологических систем и биосферы в целом;
- взаимосвязи объектов хозяйственной деятельности человека и окружающей природной среды, законы природопользования;
- основные источники загрязнения компонентов окружающей среды;
- экологические, экономические и социальные последствия антропогенного воздействия;
- принципы рационального природопользования, создания ресурсосберегающих технологических процессов и производств, обеспечивающих сохранение качества окружающей среды;
- технологические, технические, экономические, законодательные и информационные возможности решения экологических проблем;
- основы нормативно-правового регулирования в области природопользования

и охраны окружающей среды;

- современные методы и средства контроля состояния окружающей среды, оценку воздействия на нее со стороны промышленных объектов.

*уметь:*

- идентифицировать и оценивать экологические аспекты деятельности предприятия;
- своевременно выявлять и корректировать технологические процессы, оказывающие значительное воздействие на окружающую среду;
- давать инженерно-экологическую оценку и прогноз возможных негативных последствий влияния действующих, реконструируемых и проектируемых предприятий на природную среду;
- вести разработку и внедрение мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов и защите окружающей среды от загрязнения;
- организовывать природоохранную деятельность на уровне промышленных предприятий;
- использовать инструментальные методы исследования и контроля состояния окружающей среды.

*владеть:*

- методами анализа целей и приоритетов социально-экономического развития Беларуси и мирового сообщества в области экологии и энергосбережения;
- методами и технологией стратегического, индикативного, программно-целевого, проектного планирования обеспечения экологической безопасности, устойчивого развития и энергоэффективности экономики;
- методами прогнозирования экологического и энергосберегающего развития экономики;
- методикой разработки комплексных и целевых программ и планов экологического и энергоэффективного развития.

Преподавание дисциплины «Основы экологии и энергосбережения» строится на ее взаимосвязи с дисциплинами «Экологическая геология», «География Беларуси», «Экономическая и социальная география».

В соответствии с учебным планом дисциплина «Основы экологии и энергосбережения» изучается на дневной форме получения образования на 5-м курсе в 9 семестре.

Для специальности 1-23 01 03 Лингвострановедение на изучение дисциплины отводится 54 часа, в том числе 34 аудиторных часа. Из них на лекции предусмотрено 24 часа, на семинарские занятия – 8 часов, на УСР – 2 часа.

Для специальности 1-51 01 01 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых на дневной форме получения образования на изучение дисциплины отводится 54 часа, в том числе 34 аудиторных часа. Из них на лекции предусмотрено 26 часов, семинарские занятия – 4 часа, УСР – 4 часа.

Текущая аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета, который проводится на дневной форме получения образования на 5-м курсе в 9-м семестре.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## 1 Введение в экологию

Исторические этапы взаимодействия природы и общества. Экологические проблемы современности. Необходимость перехода от потребительского отношения к природе к экологизации экономики и производства. Предмет и задачи экологии. Структура современной экологии и ее связь с другими науками. Прикладная экология. Промышленная (инженерная) экология.

Предмет, методы и объекты экологических исследований. Определение экологии. Структура, направление развития и объекты экологии. Подходы и методы экологии (экосистемный, популяционный, эволюционный, исторический, изучение сообществ, анализ местообитаний). Место экологии среди других наук. Подразделения экологии. Определение функций и роли экологии в соответствии с делением по принципу систематических таксонов и по общим принципам биологической организации.

Экологизация современных знаний. Причины экологизации. Связь и отличие между "экологией" и "охраной природы". Понятие ауто-, демо- и синэкологии. Научные задачи экологии. Важнейшие аспекты изучения биогеоценозов (структурный, хорологический, сукцессионно-динамический, функционально-ценотический, энергетический, биогеохимический). Кардинальные проблемы экологии и практические вопросы, решаемые с участием экологов. Связь географии и экологии.

## 2 Экологические системы и законы экологии

Основные понятия экологии. Экологическая система – основная функциональная единица экологии. Состав и структура экологических систем. Абиотические и биотические компоненты экосистем. Экологическая пирамида. Круговорот веществ в экосистеме. Закономерности движения энергии по экосистеме. Стабильность и развитие экосистем.

Основные законы экологии. Законы Б. Коммонера. Всеобщая связь вещей и явлений в природе. Законы сохранения вещества и энергии на уровне экосистем и биосферы в целом. Общая закономерность развития экосистем. Основным критерий эволюционного отбора. Закон внутреннего динамического равновесия экосистем Реймерса Н.Ф. и его следствия. Цепные реакции в природе.

## 3 Биосфера

Основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере. Понятие, структура, состав и размеры биосферы. Роль живого вещества в формировании современного облика биосферы. Биогенная миграция атомов химических элементов в биосфере. Биогеохимические циклы как основа динамического равновесия и устойчивости биосферы. Основные функции и эволюция биосферы.

Учение о биосфере и ее эволюции. Концепция биосферы В.И. Вернадского. Структура биосферы. Биогенное, биокосное и косное вещество. Функции биосферы. Границы биосферы. Техносфера. Ноосфера. Важнейшие теории воз-

никновения жизни (креационизм, спонтанное зарождение, теория стационарного состояния, теория биогенеза, теория панспермии, биохимическая теория).

Живое вещество Земли. Важнейшие характеристики живого вещества. Химический состав живого вещества. Особенности аккумуляции химических элементов в живом веществе суши и океана. Микроэлементы. Интенсивность биологического поглощения рассеянных элементов. Природные вариации концентраций химических элементов в организмах.

#### 4 Перенос вещества и энергии в биосфере

Круговорот вещества и перенос энергии на Земле. Геологический и биологический круговороты вещества. Особенности и отличия большого и малого круговоротов. Круговорот воды и важнейших биоэлементов. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации (углерод, сера, азот). Влияние живого вещества на геохимию кислорода и водорода. Общие черты циклов и распределение масс дегазированных элементов. Общие черты циклов и распределение масс выщелоченных элементов (кальций, калий, фосфор). Циклы массообмена тяжелых металлов. Роль антропогенного фактора.

Биогеохимия педосферы. Почва, как природная система. Важнейшие компоненты почвы. Содержание газов в почвенном воздухе. Регуляция углерод-кислородного обмена. Роль в глобальной биогеохимии почвенных организмов. Органическое вещество педосферы. Трансформация органического вещества в почве. Трансформация минерального вещества педосферы. Распределение рассеянных элементов в педосфере.

Биологический круговорот элементов в лесных сообществах. Общая характеристика лесных ландшафтов холодного и умеренного климатов. Колебания биомассы различных типов лесов. Сумма зольных элементов в продукции лесных сообществ. Структура биомассы и распределение в ней зольных компонентов. Вовлечение в биологический круговорот рассеянных элементов. Изменения в составе растительности, вызываемые процессами заболачивания.

#### 5 Экология популяций и сообществ

Популяции. Популяция как форма существования вида. Свойства популяции: численность, плотность, структура, размеры и др. Динамика развития популяций. Коэффициент прироста. Максимальная мгновенная (биотический потенциал) и фактическая скорости прироста. Экспоненциальная и логистические кривые роста. Сопrotивление среды. Стратегия развития r- и K - популяций. Межпопуляционные отношения. Влияние внутри и межвидовой конкуренции на пределы выносливости популяции.

Концепция экосистемы. Определение экосистемы. Отличия в понятиях "биогеоценоз" и "экосистема". Общие принципы построения экосистем. Основа экосистем. Авто- и гетеротрофы. Пространственное и временное разделение. Составляющие и структура экосистем (неорганическое вещество, органическое вещество, климатический режим, продуценты, консументы, редуценты). Саморегуляция экосистем (гомеостаз). Энергия Экосистем. Поток энергии в экосистеме. Упорядоченность экосистем.

Мера термодинамической упорядоченности. Продукция экосистем. Вало-

вая первичная продуктивность, чистая первичная продуктивность, вторичная продуктивность, чистая продуктивность сообщества. Годовая и общая продукция экосистем. Экологическая сукцессия. Климаксное сообщество.

## 6 Экологические факторы

Понятие и существующие классификации экологических факторов. Внешние и внутренние, периодические и непериодические экологические факторы. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Раздражающее, ограничивающее, модифицирующее и сигнальное действие фактора на организм. Связь между количеством фактора и величиной отклика. Доминирующие факторы. Терминология, отражающая жизнедеятельность при разных уровнях действия фактора. Закономерности действия экологических факторов. Лимитирующие факторы. Закон ограничивающих факторов Блэкмана. Закон минимума Либиха и закон толерантности Шелфорда. Закон оптимума. Экологическая валентность. Совместное действие экологических факторов. Понятие экологического фактора и экологического элемента.

Температура как экологический фактор. Температурные границы существования видов. Температурная адаптация животных организмов. Источники тепла. Пути приспособления к колебаниям температуры. Холодовое закаливание. Пойкило-, гомойо- и гетеротермия. Правило Бергмана. Правило Аллена. Эффективные температуры развития пойкилотермных организмов (температурный порог развития, эффективная температура, сумма эффективных температур). Температурные адаптации наземных растений к высоким и низким температурам. Группы организмов, приспособленные к определенному уровню температур.

Свет как экологический фактор. Диапазон световых волн, воспринимаемых организмами (физиологически активная радиация, фотосинтетически активная радиация). Экологические группы растений по отношению к световому довольствию. Сигнальное значение света. Биоритмы. Фотопериодизм. Механизмы регуляции циркадных и цирканых ритмов у растений и животных. Диапауза. Состояние покоя.

Вода как экологический фактор и среда обитания. Специфические особенности воды. Экологические особенности водных организмов. Организмы, живущие в толще воды и донные организмы.

Пайкилоосмотические и гомойоосмотические организмы. Источники воды у сухопутных растений и животных. Степень доступности воды. Гидротермические коэффициенты: радиационный индекс сухости, коэффициент увлажнения. Климатодиаграммы. Основные источники почвенной влаги. Экологические группы организмов по отношению к воде: гидато-, гидро-, гигро-, мезо-, ксерофиты. Правило Глюгера.

Радиоактивность как фактор внешней среды. Основные типы ядерных реакций, ведущих к образованию радиоактивных излучений. Законы радиоактивного распада. Единицы радиоактивности. Важнейшие радиоизотопы и их источники. Связь между массой радиоизотопа и его активностью. Природные и космогенные радионуклиды. Продукты деления. Общебиологическое действие излучений. Единицы, используемые для оценки уровня воздействия. Человек,



как объект облучения. Особенности действия излучений на организм человека. Сравнительная устойчивость различных организмов к действию ионизирующих излучений.

Пища как экологический фактор. Особенности действия пищи как экологического фактора. Роль питания в жизни животных. Авто- и гетеротрофы. Пищевые режимы и пищевая специализация. Моно-, олиго- и полифаги. Пассивное и активное питание. Стимулы, привлекающие и отталкивающие животных. "Неоптимальная" пища. Ограничивающие факторы. Пищевые цепи и пищевые сети. Трофическая структура экосистем. Пищевые пирамиды.

Биотические факторы внешней среды. Формы биотических отношений. Гомотипические реакции. Эффект группы и эффект массы. Внутривидовая конкуренция. Интерференция (аллелопатия). Косвенная конкуренция. Эксплуатационная конкуренция. Гетеротипические реакции (конкуренция, нейтрализм, мутуализм, сотрудничество, комменсализм, аменсализм, паразитизм, хищничество). Роль видов в переносе энергии в экосистеме. Экологическая ниша Элтона. Пространственная, трофическая и многомерная ниши. Фундаментальная и реальная экологические ниши. Принцип Гаузе. Разделение ниш. Экологическая диверсификация.

## 7 Биосфера и человек

Природные ресурсы. Естественная, хозяйственная и экологическая классификации природных ресурсов. Возобновляемые, относительно невозобновляемые и невозобновляемые ресурсы. Виды антропогенных воздействий на окружающую среду. Прямые и опосредованные воздействия на природу. Природопользование. Рациональное и нерациональное природопользование. Загрязнение окружающей среды. Виды антропогенных загрязнений окружающей среды. Физические, химические и биологические загрязнения. Глобальное, региональное и локальное загрязнения. Антропогенная нагрузка на природу. Экологические системы, создаваемые человеком. Нообиогеоценоз. Структура и состав нообиогеоценоза. Природно-промышленные системы (ППС). Иерархическая структура ППС. Природно-промышленный комплекс. Территориально-производственный комплекс. Техносфера. Обмен веществ и энергии в природно-промышленной системе.

## 8 Законы и принципы природопользования

Законы системы «человек – природа». Закон обратной связи взаимодействия «человек – биосфера». Закон незаменимости биосферы. Правило меры преобразования природных систем. Закон ограниченности природных ресурсов. Соответствие между развитием производительных сил и природно-ресурсным потенциалом. Экологические кризисы и революции. Правило «жесткого» и «мягкого» управления природой. Принципы природопользования. Ноосфера. Деятельность человека как фактор эволюции. Эколого-экономические проблемы человечества.

Охрана окружающей среды. Загрязнение природной среды в результате техногенной деятельности. Виды и источники загрязнений. Загрязнения атмо-

сферы, гидросферы и литосферы. Контроль, измерение и выявление причин изменений в состоянии экосистем. Система, структура, цели и подходы к организации мониторинга. Аэрокосмический мониторинг. Средства и способы слежения за состоянием окружающей среды. Важнейшие индикаторы и критерии оценки. Обработка и использование данных. Экологический риск и безопасность. Понятие приемлемого риска. Объекты экологического права.

Охрана и обеспечение качества воздушного бассейна. Общая характеристика атмосферы. Эколого-экономическое значение атмосферы. Загрязнение атмосферы. Классификация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Наиболее распространенные загрязнители атмосферы. Загрязнение атмосферы в Республике Беларусь. Последствия загрязнения воздушной среды. Нормирование примесей в атмосфере. Нормативы качества атмосферного воздуха. Нормативы допустимых выбросов. Защита окружающей среды от промышленных выбросов. Совершенствование технологических процессов с целью уменьшения негативного воздействия на воздушную среду. Современные методы и средства очистки выбросов от твердых частиц (аэрозолей) и газообразных примесей. Рассеивание примесей в атмосфере. Планировочные мероприятия по снижению влияния выбросов на население. Контрольно-запретительные мероприятия. Правовые и нормативные основы охраны атмосферного воздуха. Загрязнение атмосферы выбросами предприятий промышленности и АПК и меры, принимаемые по борьбе с ними.

Охрана и рациональное использование водных ресурсов. Общая характеристика гидросферы. Эколого-экономическое значение гидросферы. Основные направления использования водных ресурсов. Источники загрязнения водного бассейна. Сточные воды, их классификации. Водопотребление и водоотведение. Использование и загрязнение водных ресурсов в Республике Беларусь. Нормативы качества воды. Норматив допустимого сброса. Рациональное использование водных ресурсов. Системы повторно-последовательного, оборотного и замкнутого водоснабжения. Методы очистки сточных вод: механические, биохимические, физико-химические, химические.

Антропогенные воздействия и охрана земельных ресурсов и недр, система обращения с отходами. Характеристика земельных ресурсов планеты и Республики Беларусь. Значение почвы. Основные причины потерь и деградации почв. Загрязнение почвенного покрова и его последствия. Твердые отходы и их классификация. Отходы производства, отходы потребления, опасные отходы. Правовые и нормативные основы обращения с отходами. Методы обезвреживания и использования твердых отходов.

Безотходные и малоотходные технологии. Понятие безотходной технологии. Теоретические основы концепции безотходного производства. Техногенный круговорот сырья, продукции и отходов. Комплексность использования сырья. Требования к продукции безотходного производства. Понятие малоотходного (ресурсосберегающего) производства. Рециклинг. Принципы организации безотходных и малоотходных производств. Система СКВИО (снижения количества отходов в источнике их образования). Проектирование изделий с учетом экологических требований. Жизненный цикл продукции. Показатели экологичности продукции. Ресурсосберегающие и природоохранные показатели.

## 9 Стратегические направления решения экологических проблем

Современное состояние мировой эколого-экономической системы. Концепции мирового социально-экономического развития с учетом экологических ограничений. Концепция нулевого роста. Концепции экотопии. Устойчивое социально-экономическое развитие. Основные принципы устойчивого развития. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь.

Основы организационно-правового регулирования природопользования, международные соглашения.

Хозяйственный механизм природопользования. Природоохранное законодательство в Республике Беларусь. Виды ответственности за нарушение природоохранного законодательства. Система управления окружающей средой на предприятии. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическая экспертиза, аудит, сертификация. Основные понятия, принципы, виды, задачи и порядок проведения экологической экспертизы, аудита, сертификации. Стандарты в области охраны окружающей среды. Стандарты серии ИСО 14000. Международные соглашения в области экологии.

## 10 Энергосбережение и энергетический менеджмент

История энергоиспользования и энергосбережения, глобальный задачи управления энергоэффективностью, энергетический менеджмент, концепция энергетической безопасности Республики Беларусь.

Характеристика энергетических ресурсов и их потребления. Основные понятия, энергетический кризис, структура мирового потребления топливно-энергетических ресурсов

Перспективы развития энергетики Республики Беларусь и мира. Основные стадии технологии энергосбережения, динамика потребления энергии, основные энергоэкономические показатели, характеристика энергетического сектора экономики Беларуси и мира, функции энергетического менеджмента

Физико-технические основы энергосбережения. Виды и качество энергии, преобразование энергии, виды электростанций, газотурбинные и парогазовые установки, аккумулялирование энергии, преобразование и распределение энергии

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) и управление им. Понятие о ТЭК и его структуре, топливно-энергетический баланс, электроэнергетическая и теплоэнергетическая системы, учет энергосбережения, структура управления. Правовые и экономические основы энергосбережения- нетрадиционные возобновляемые источники энергии, вторичные энергоресурсы, местные виды топлива. Основные правовые и нормативные документы в области энергосбережения, экономические механизмы энергосбережения, ценовое и тарифное регулирование, нормирование энергопотребления. Экология энергосбережения, практические технологии энергосбережения. Экологические эффекты энергосбережения.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-23 01 03 ЛИНГВОСТРАНОВЕДЕНИЕ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия		
1	Введение в экологию	2			Фронтальный опрос
2	Экологические системы и законы экологии	2	2		Письменная работа
3	Биосфера	2			Фронтальный опрос
4	Перенос вещества и энергии в биосфере	2			Фронтальный опрос
5	Экология популяций и сообществ	2	2		Письменная работа
6	Экологические факторы	4			
6.1	Понятие и классификация экологических факторов	2			Фронтальный опрос
6.2	Роль и значение отдельных экологических факторов	2			Письменная работа
7	Биосфера и человек	2		2	Реферат
8	Законы и принципы природопользования	4			
8.1	Законы и принципы рационального природопользования	2			Фронтальный опрос
8.2	Охрана и рациональное использование природных ресурсов	2			Фронтальный опрос
9	Стратегические направления решения экологических проблем	2	2		Письменная работа
10	Энергосбережение и энергетический менеджмент	2	2		Письменная работа
Всего часов по дисциплине:		24	8	2	

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-51 01 01 ГЕОЛОГИЯ И РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия		
1	Введение в экологию	2			Фронтальный опрос
2	Экологические системы и законы экологии	2			Фронтальный опрос
3	Биосфера	2			Фронтальный опрос
4	Перенос вещества и энергии в биосфере	2			Фронтальный опрос
5	Экология популяций и сообществ	2	2		Письменная работа
6	Экологические факторы	4			
6.1	Понятие и классификация экологических факторов	2			Фронтальный опрос
6.2	Роль и значение отдельных экологических факторов	2			Письменная работа
7	Биосфера и человек	2		2	Реферат
8	Законы и принципы природопользования	4			
8.1	Законы и принципы рационального природопользования	2			Фронтальный опрос
8.2	Охрана и рациональное использование природных ресурсов	2			Фронтальный опрос
9	Стратегические направления решения экологических проблем	4			
9.1	Подходы к решению экологических проблем	2			Фронтальный опрос
9.2	Экологические проблемы в разведке полезных ископаемых	2		2	Реферат
10	Энергосбережение и энергетический менеджмент	2	2		Письменная работа
Всего часов по дисциплине:		26	4	4	

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

### Литература

#### Основная

1. Акимова, Т.А. Экология: Учебник для вузов / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 445 с.
2. Маврищев, В.В. Основы общей экологии: учеб. пособие / В.В. Маврищев. – Мн.: Выш. шк., 2000. – 317 с.
3. Реймерс, Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: Словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Просвещение, 1992. – 320 с.
4. Челноков, А.А. Основы промышленной экологии: Учеб. пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Юценко. – Мн.: Выш. шк., 2001. – 343 с.
5. Охрана окружающей среды: Учеб. для техн. спец. вузов / Под ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 1991. – 319 с.
6. Стадницкий, Г.В. Экология: учебник для вузов / Г.В. Стадницкий. – СПб: Химиздат, 2007. – 288 с.
7. Смирнов, С.Н. Радиационная экология: учеб. пособие С.Н. Смирнов. – М.: МНЭПУ, 2000. – 334 с.
8. Пособие по эколого-экономической оценке размещения объектов хозяйственной и иной деятельности в Республике Беларусь / Под. ред. И.В. Войтова. – Мн.: БГТУ, 1999. – 347 с.
9. Научно-методические основы ведения Национальной системы мониторинга окружающей среды. Положения Технического проекта НСМОС. БелНИЦ «Экология». – Мн.: БелНИЦ «Экология», 2000 г. – 156 с.
10. Войтов, И.В. Научные основы рационального управления и охраны водных ресурсов трансграничных рек для достижения устойчивого развития и эколого-безопасного водоснабжения Беларуси / И.В. Войтов. – Мн.: Современное слово, 2000. – 476 с.
11. Научно-методические основы экспертных оценок в автоматизированной системе управления природопользовательской и природоохранной деятельностью в Республике Беларусь. Теория, методология, практика / Министерство природы Республики Беларусь, БелНИЦ Экология. – Мн.: Современное слово, 2000. – 385 с.
12. Концепция Национальной безопасности Республики Беларусь [электронный ресурс] / Указ Президента Республики Беларусь № 575 от 9 октября 2010 г. – Режим доступа: <http://mvd.gov.by/ru/main.aspx?guid=14961>.
13. Поспелова, Т.Г. Основы энергосбережения / Т.Г. Поспелова. – Мн.: Технопринт, 2000. – 353 с.
14. Энергосбережение и возобновляемые источники энергии: учебно-методическое пособие. – Мн.: МГЭУ, 2011. – 160 с.
15. Уиттекер, Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. – М.: Прогресс, 1980. – 326 с.

#### Дополнительная литература

1. Экологический энциклопедический словарь / Под ред. В. И. Данилова-

Данильяна. – М.: Издательский дом «Ноосфера», 1999. – 930 с.

2. Родионов, А.И. Техника защиты окружающей среды: учебник для вузов / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, Н.С. Торочешников. – М.: Химия, 1989. – 512 с.

3. Пугачев, Е. А. Методы и средства защиты окружающей природной среды в легкой промышленности / Е. А. Пугачев. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 240 с.

4. Майр, Э. Популяции, виды и эволюция / Э. Майр. – М.: Мир, 1974. – 460 с.

5. Риклефс, Р. Основы общей экологии / Р. Риклефс. – М.: Мир, 1979. – 424 с.

4. Бронштейн, Д.Л. Современные средства измерения загрязнения атмосферы / Д.Л. Бронштейн, Н.Н. Александров. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 327 с.

5. Шимова, О.С. Основы экологии и экономика природопользования: Учебник / О.С. Шимова, Н.К. Соколовский. – Мн.: БГЭУ, 2001 – 367 с.

6. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. – М.:Юнипак, 2004.

7. Пономарёва, И.Н. Общая экология: учеб. пособие для студ. / И.Н. Пономарёва, В.П. Соломин, О.А. Корнилова. – М.: Мой учебник, 2005. – 402 с.

8. Одум, Ю. Экология: в 2-х т. / Ю. Одум. – Т. 1-2. – М.: Мир, 1986.

9. Одум, Ю. Основы экологии / Ю. Одум. – М.: Мир, 1975. – 740 с.

10 Бретшнайдер Б. Курфюрст И. Охрана воздушного бассейна от загрязнений. – Л.: 1989.

11. СТБ ИСО 14001-2005. Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению / Гос. комитет по стандартизации // Введ. 01.01.2006. – Мн.: БелГИСС, 2005. – 28 с.

12. СТБ ИСО 14004-2005. Системы управления окружающей средой. Общие руководящие указания по принципам, системам и средствам обеспечения функционирования / Гос. комитет по стандартизации // Введ. 01.01.2006. – Мн.: БелГИСС, 2005. – 44 с.

13. СТБ ИСО 14031-2003. Управления окружающей средой. Оценка экологической эффективности. Общие требования / Гос. комитет по стандартизации. – Мн.: БелГИСС, 2003. – 38 с.

## Материалы к проведению управляемых самостоятельных работ (УСР)

### Примерный перечень тематик рефератов с решением расчетных задач

1. Экология в системе географических и технических наук и её место в общей системе научных знаний;

2. Причины экологизации. Связь экологии с химией и охраной природы.

3. Проблемы и практические задачи экологии.

4. Теории возникновения жизни на земле. Биосфера: структура, границы, функции, тенденции развития.

5. Экологические факторы и экологические элементы.

6. Температура как экологический фактор. Механизмы адаптации организмов к изменению температур.

7. Свет как экологический фактор. Биоритмы. Фотопериодизм. Регуляция биоритмов.

8. Вода как экологический фактор и среда обитания.
9. Радиоактивность и её влияние на живые организмы. Общебиологическое действие излучений и устойчивость организмов к их действию.
10. Пища как экологический фактор. Трофическая структура экосистем. Пищевые пирамиды.
11. Биотические факторы внешней среды. Гомо- и гетеротипические реакции. Понятие экологической ниши. Экологическая диверсификация.
12. Составляющие и структура экосистем. Соотношение между биогеоценозом и экосистемой. Упорядоченность экосистем. Мера термодинамической упорядоченности. Продуктивность и продукция экосистем.
13. Популяция как форма существования вида. Важнейшие характеристики популяций. Динамика популяций.
14. круговороты вещества и энергии на земле. Большой (геологический) и малый (биологический) круговороты. Общие черты и отличия в циклах распределения масс различных элементов.
15. Живое вещество планеты. Общие характеристики и закономерности развития.
16. Биогеохимия педосферы. Роль почвенного фактора в регуляции состава атмосферы. Трансформация минерального вещества педосферы.
17. Биологический круговорот вещества в лесных сообществах.
18. Загрязнение природной среды в результате техногенной деятельности. Контроль, измерение и выявление причин изменений в состоянии экосистем. Важнейшие индикаторы и критерии оценки.
19. Эколого-экономические проблемы человечества. Объекты экологического права.

### Методы (технологии) обучения

В качестве методов обучения рекомендуется проведение занятий с использованием аналитических моделей прогнозирования природоохранного и природопользовательского развития, моделирование глобальной, региональной, страновой и локальной моделей экологической безопасности, прогнозирование и планирование создания систем мониторинга состояния окружающей среды с использованием современных средств контроля окружающей среды, учебных имитационных игр, решением задач и тестов, самостоятельной работы и контроля за ее выполнением.

При изучении дисциплины предлагается использовать в учебном процессе инновационные образовательные технологии, адекватные компетентностному подходу в подготовке специалиста (вариативные модели управляемой самостоятельной работы студентов, учебно-методические комплексы, модульные и рейтинговые системы обучения, тестовые и другие системы оценки уровня компетенций студентов).

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное



изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;  
- элементы учебно-исследовательской деятельности с использованием творческого подхода, реализуемые на занятиях, а также при самостоятельной работе.

#### Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности студентов

Для диагностики приобретенных профессиональных компетенций по дисциплине используется следующий диагностический инструментарий:

- фронтальные устные опросы;
- письменные расчетно-аналитические работы;
- рефераты;
- зачет.

#### Методика формирования итоговой оценки по дисциплине

Зачет выставляется на основе отметки текущего контроля знаний и устного ответа на текущей аттестации. Критерием допуска студента к сдаче зачета является выполнение учебных задач в соответствии с учебной программой.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Экологическая геология	Кафедра экономической географии Беларуси и государств Содружества	Согласовано	Программа рекомендована к утверждению. Протокол № 11 от 15.05.2015 г.
География Беларуси	Кафедра экономической географии Беларуси и государств Содружества	Согласовано	Программа рекомендована к утверждению. Протокол № 11 от 15.05.2015 г.
Экономическая и социальная география	Кафедра экономической географии Беларуси и государств Содружества	Согласовано	Программа рекомендована к утверждению. Протокол № 11 от 15.05.2015 г.

# ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на 20 / 20 учебный год

№№ п/п	Дополнения и изменения	На основании

Учебная программа пересмотрена и согласована на заседании кафедры экономической географии Беларуси и государств Содружества  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.)

Заведующий кафедрой

кандидат географических наук

(степень, звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Г.З. Озем

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

доктор географических наук, доцент

(степень, звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Д.Л. Иванов

(И.О. Фамилия)