

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого
_____ О.Д.Асенчик

28.06.2019

Регистрационный № УД-52-35/уч.

ОСНОВЫ ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

- 1–27 01 01 «Экономика и организация производства» (по направлениям)
- 1–43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»
- 1–43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»
- 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»

Учебная программа составлена на основе:

образовательных стандартов: ОСВО 1–27 01 01–2018; ОСВО 1-43 01 03–2018; ОСВО 1–43 01 07–2018; ОСВО 1–53 01 05–2018; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» для студентов для специальностей: 1–27 01 01 «Экономика и организация производства» (по направлениям), регистр. № Е 27–1–32/уч. от 06.02.2019 г.; 1–43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)», регистр. № I 43–1–26 / уч. от 06.02.2019 г., № I 43–1–39 / уч. от 08.02.2019 г., № I 43–1–32/ уч. от 17.02.2016 г.; 1–43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций», регистр. № I–43–1–27 / уч. от 06.02.2019 г.; № I–43–1–54 / от 05.04.2019; 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы», уч. план № I 53–1–21 / уч. от 06.02.2019 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Е.М. Ходько, доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

О. К. Новикова, доцент кафедры «Экология и энергоэффективность в техносфере» УО «БелГУТ», к. т. н., доцент;

Т.В. Алферова, доцент кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 21 от 30.04.2019.); УД-УП-2-0096

Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 25.06.2019);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого» (протокол № 10 от 03.06.2019);

Научно-методическим советом гуманитарно-экономического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 9 от 21.05.2019);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 06.06. 2019); УДз-110-20у

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 26.06. 2019).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы эколого-энергетической устойчивости производства» является формирование у специалиста правильного подхода к постановке и решению проблем эффективного использования топливно-энергетических ресурсов на основе мирового опыта и государственной политики Республики Беларусь в области энергосбережения; экологического мировоззрения, ознакомление с методологическими основами общей экологии и методическим инструментарием экономики природопользования, приобретение ими навыков эколого-экономического анализа, освоение методов определения базовых эколого-экономических показателей, необходимых для принятия оптимальных хозяйственных и природоохранных решений.

Основными задачами изучения дисциплины являются задачи обучения студентов:

- теоретическим основам общей экологии;
- исследованию законов экологии, закономерностей и принципов природопользования;
- изучению последствий антропогенного воздействия на экологические системы;
- источникам и видам энергии; вопросам производства, распределения и потребления энергии; экономике энергетики; экологическим аспектам энергосбережения;
- организации и управлению энергосбережением на производстве путем внедрения энергетического менеджмента;
- основным энергосберегающим процессам, технологиям, установкам и аппаратам, применяемым в промышленности;
- ознакомить студентов с программами и мероприятиями по эффективному использованию энергетических ресурсов;
- приоритетными направлениями энергосбережения по различным отраслям народного хозяйства.

1.2. Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины

После изучения дисциплины студент должен

знать:

- предмет основы экологии, сущность ключевых понятий и терминов;
- закономерности развития жизни на Земле и принципы устройства биосферы; основные принципы рационального природопользования;

- основные экологические проблемы и приоритетные направления рационального природопользования;
- последствия и нормативы допустимого антропогенного воздействия на природу;
- организацию и управление охраной и использованием природных ресурсов, пути решения природоохранных задач на производстве и в масштабах страны;
- предмет основы энергосбережения, сущность ключевых категорий;
- источники энергии, вопросы производства, распределения и потребления энергии, экологические аспекты энергосбережения;
- особенности и направления развития энергетического сектора Республики Беларусь, организацию и управление энергосбережением, пути обеспечения энергоэффективности экономики государства;
- приоритетные направления рационального природопользования по различным отраслям народного хозяйства и значение энергосбережения в их решении;
- особенности эколого-энергетического мировоззрения индивидуального стиля специалистов руководящего звена экономики, которые со временем возьмут на себя принятие стратегических решений в области экологической и энергетической безопасности страны;

уметь:

- анализировать качество среды обитания и использовать информацию о ее состоянии;
- организовать мониторинг состояния окружающей среды и обосновать нормативы допустимого на нее воздействия;
- давать экономическую оценку природных ресурсов, ущерба от загрязнения окружающей среды, выбирать оборудование для очистки сточных вод и газовых выбросов;
- применять научно-теоретические знания рационального природопользования для решения практических задач по использованию, охране и восстановлению природных ресурсов;
- применять научно-теоретические знания энергосбережения для решения практических задач по повышению энергетической самостоятельности страны, снижению потребления углеводородного топлива и экологической нагрузки на окружающую среду
- учиться, повышать собственную квалификацию, постоянно изучать передовой отечественный и зарубежный опыт проведения энергосберегающих мероприятий.

владеть навыками и качествами (компетенциями):

- систематического анализа и компенсации экологических последствий энергоиспользования с учетом полного цикла оборота ресурсов;

- анализа и компенсации антропогенного воздействия на окружающую среду;
- постоянной и кропотливой работы по подготовке одних программ, исполнению и развитию других в области природопользования и энергосбережения;
- развития и самосовершенствования экологического сознания;
- стремления решать проблемы, связанные с охраной природы, рациональным природопользованием и энергосбережением.

1.3. Требования к академическим компетенциям:

- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни

1.4. Требования к социально-личностным компетенциям

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-4. Уметь работать в команде.

1.5. Требования к профессиональным компетенциям специалиста:

- ПК-1. Используя показания технологического процесса производства, передачи, распределения и потребления природных ресурсов, создавать условия для соответствия действующим стандартам, правилам и нормам.
- ПК-11. Осуществлять контроль показателей ресурсопотребления на предприятиях различных отраслей народного хозяйства.
- ПК-15. Разрабатывать перспективный план развития системы ресурсобеспечения и ресурсопотребления на производстве; мероприятия по модернизации и реконструкции учетом экологической составляющей.
- ПК-20. Подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при проведении энергосберегающих мероприятий.

2. КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ФОРМАМ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

2.1. Дневная форма получения образования:

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1–27 01 01 «Экономика и организация производства» (по направлениям) составляет 102 часа. Аудиторное время — 51 час, из них 34 часа лекционных и 17 часов лабораторных работ.

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1– 43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» составляет 100 часов. Аудиторное время — 34 часа, их них 34 часа лекционных и 17 часов практических работ.

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1–43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» составляет 120 часов. Аудиторное время — 34 часа, их них 17 часов лекционных и 17 часов лабораторных работ.

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» составляет 110 часов. Аудиторное время — 34 часа, их них 34 часа лекционных и 17 часов лабораторных работ.

2. 2. Заочная форма получения образования:

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1– 43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» составляет 100 часов. Аудиторное время — 10 часов, их них 6 часов лекционных и 4 часа практических работ.

2.3. Заочная форма получения образования на основе среднеспециального:

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1– 43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» составляет 100 часов. Аудиторное время — 8 часов, их них 6 часов лекционных и 2 часов практических работ.

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1–43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» составляет 120 часов. Аудиторное время — 10 часов, их них 6 часов лекционных и 4 часа лабораторных работ.

3. ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АУДИТОРНОГО ВРЕМЕНИ ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

3.1. Дневная форма получения образования:

Специальность, шифр	Курс	Семестр	Количество аудиторного времени, ч			Всего ауд. часов	Общее кол-во часов	Зач. ед.	Форма текущей аттестации-зачет, семестр
			Лекции	Практ.	Лабор.				
1–27 01 01	1	2	34	-	17	51	102	3,0	2
1– 43 01 03	1	2	34	17	-	51	100	3,0	2
1–43 01 07	1	2	34	-	17	51	120	3,0	2
1–53 01 05	1	2	34	-	17	51	110	3,0	2

3.2. Заочная форма получения образования:

Специальность, шифр	Курс	Семестр	Количество аудиторного времени, ч			Всего ауд. часов	Общее кол-во часов	Зач. ед.	Форма текущей аттестации-зачет, семестр
			Лекции	Практик	Лабор.				
1–43 01 03	2	3,4	6	4	-	10	100	3,0	4

3.3. Заочная форма получения образования на основе среднеспециального:

Специальность, шифр	Курс	Семестр	Количество аудиторного времени, ч			Всего ауд. часов	Общее кол-во часов	Зач. ед.	Форма текущей аттестации-зачет, семестр
			Лекции	Практик	Лабор.				
1–43 01 03	2,3	4,5	6	2	-	8	100	3,0	5
1–43 01 07	3,4	6,7	6	-	4	10	120	3,0	7

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

Тема 1.1. Предмет и объекты экологии. Биосфера как высший уровень организации живых систем

Предмет, его задачи и содержание, распределение учебного времени. История возникновения экологии как самостоятельной отрасли естествознания. Связь курса с естественными и техническими дисциплинами. Методологическая основа курса. Объекты и предметы изучения. Основные направления в экологии. Подходы к проблеме взаимоотношений человека и природы. Значение экологического образования и культуры. Задачи курса в условиях инновационного развития Республики Беларусь.

Уровни организации живой материи (организм, популяция, сообщество). Учение о биогеоценозах. Понятия об экосистемах.

Биосфера: состав, строение. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Живое вещество планеты. Ноосфера как высшая стадия развития биосферы. Ценность учения В.И.Вернадского о ноосфере. Современные проблемы биосферы. Процесс коэволюционного развития общества и природы. Роль экологически образованных молодых специалистов в обновлении белорусского государства.

Тема 1.2. Понятие о среде обитания и экологических факторах. Природные ресурсы

Среда обитания: значения, виды. Адаптация, как приспособление организмов к среде обитания. Классификация живых организмов по способу питания. Круговороты веществ в природе (геологический и биогеохимический), их роль в обеспечении устойчивости биосферы.

Понятие об экологических факторах. Классификация экологических факторов в зависимости природы (абиотические, биотические, антропогенные), их характеристика, влияние на живые организмы. Концепция лимитирующих факторов: закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда. Диапазон толерантности организма, его значение для существования разных организмов.

Экономическая сущность понятий «природные условия» и «природные ресурсы». Классификация природных ресурсов (по происхождению, исчерпаемости, использованию в народном хозяйстве, как предмет торговли), их значение. Местные виды топлива: общая характеристика, направления рационального использования в Республике Беларусь.

Ресурсные циклы: определение, классификация, значение. Пути оптимизации ресурсных циклов (на примере энергоресурсного цикла).

Энергосбережение в Республике Беларусь. Энергетическая безопасность страны, пути решения проблемы.

Тема 1.3. Популяционная экология. Экологические системы и их концепция

Популяционная экология: цели, задачи, значение. Популяции, как элементарная единица эволюционного процесса. Свойства популяции. Статистические и динамические показатели популяции: классификация, характеристика, экологическое значение. Продолжительность жизни. Динамика роста численности популяций. Экологические стратегии выживания.

Понятие и сущность биоценоза. Видовая и пространственная структура биоценозов. Экологическая ниша.

Концепция экосистемы. Признаки экосистем. Классификация экосистем: по размерам, в зависимости от условий существования живых организмов. Экологическая сукцессия. Гомеостаз, как способность биологических систем противостоять изменениям и сохранять равновесие.

МОДУЛЬ 2. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БИОСФЕРУ. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА БИОСФЕРЫ

Тема 2.1. Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования

Природопользование как общественно-производственная деятельность, направленная на удовлетворение различных потребностей человека путем использования природных ресурсов и природных условий. Виды природопользования. Основные принципы рационального природопользования, их характеристика. Экологическая безопасность.

Природозащитные мероприятия: инженерные, экологические, организационные, их характеристика. Основные направления инженерной защиты.

Создание современных высокотехнологичных производств. Малоотходные и безотходные технологии - принципиально новый подход в развитии всего промышленного и сельскохозяйственного производства. Биотехнологии в охране окружающей среды (защита атмосферы, очистка природных и сточных вод, переработка отходов, охрана земель, переработка отходов растительности и др.). Использование возобновляемых источников энергии. Внедрение энергосберегающих технологий. Информационные технологии. Космические технологии. Ядерные технологии. Основные направления рационального природопользования в Республике Беларусь.

Тема 2.2 Нормирование качества окружающей среды. Экологическая экспертиза и контроль

Качество природной среды. Нормирование качества окружающей природной среды как процесс разработки и придания юридической нормы нормативам качества. Экологическое нормирование: цель, значение, основные составляющие части, классификация нормативов.

Санитарно-гигиенические нормативы качества: определение, цель и задачи, классификация. Значение санитарно-гигиенических нормативов качества в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Нормирование качества атмосферного воздуха. Классы опасности загрязняющих веществ. Понятия: предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ (ПДК), максимальная разовая ПДК, среднесуточная ПДК, среднегодовая ПДК. Эффекты суммации и потенционирования. Условие чистоты природной среды. Нормирования качества воды в водоемах. Нормирование акустического, вибрационного, электромагнитного воздействия. Нормативы предельно допустимого уровня радиационного воздействия.

Производственно-хозяйственные нормативы качества: цель, классификация, значение. Понятия: предельно допустимый выброс, временно согласованные выбросы, предельно допустимый сброс вредных веществ, их характеристика.

Комплексные нормативы качества: цель их разработки и применения, классификация. Значение комплексных нормативов качества в обеспечении устойчивости биосферы.

Государственная экологическая экспертиза как основа экологически безопасного ведения хозяйственной деятельности в будущем. Экологический контроль: задачи, виды контроля, значение.

Законодательство Республики Беларусь и другие нормативно-правовые документы по вопросам рационального использования и охраны природных ресурсов.

Тема 2.3. Антропогенное воздействие на атмосферу. Защита атмосферы

Понятие «воздушный бассейн». Атмосфера, ее состав, значение для живых организмов. Экологические особенности строения воздушного бассейна.

Загрязнение атмосферного воздуха. Типы загрязнений (в зависимости от происхождения, масштабов распространения). Загрязнители атмосферного воздуха. Основные источники загрязнения: теплоэнергетика, черная и цветная металлургия, химическое производство, выбросы автотранспорта и др. Последствия глобального загрязнения атмосферы. Изменение климата: понятие «парниковый эффект», основные парниковые газы. Нарушение озонового слоя. Трансграничные переносы. Участие Республики Беларусь в международном экологическом сотрудничестве по вопросам охраны атмосферы.

Система мероприятий по защите атмосферы. Группа планировочных мероприятий, их характеристика. Группа санитарно-технических мероприятий: сооружение сверхвысоких дымовых труб, установка газопылеочистного

оборудования. Очистка выбросов от аэрозолей: классификация золоуловителей, особенности их использования. Методы очистки промышленных выбросов от газообразных примесей: адсорбция, хемосорбция, абсорбция, термическая нейтрализация отходящих газов, катализа. Экологизация технологических процессов как радикальная мера защиты воздушного бассейна.

Регламентация качества и контроль состояния воздушного пространства.

Тема 2.4. Антропогенное воздействие на гидросферу. Защита гидросферы

Водные ресурсы как экологический фактор жизни на Земле. Оценка водных ресурсов Республики Беларусь. Загрязнение водоемов. Классификация загрязнителей. Виды загрязнения вод, последствия загрязнения. Источники загрязнения поверхности и подземных вод, их характеристика.

Защита поверхностных вод от загрязнения: экозащитные мероприятия. Очистка сточных вод: методы очистки. Внедрение систем оборотного водоснабжения, пути оптимизации очистки и повторного использования поверхностных сточных вод. Применение безотходных и малоотходных технологий - радикальное решение проблем охраны окружающей среды от негативного воздействия промышленных объектов. Закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты как исключительная мера защиты после проведения специальных исследований. Установление водоохраных и лесозащитных полос.

Методы очистки сточных вод: классификация. Методы гидромеханической очистки: процеживание, отстаивание, фильтрование, центрифугирование, их характеристика. Химические методы очистки сточных вод: нейтрализация, коагуляция, флокуляция, окисление и восстановление, их характеристика. Основные методы физико-химической очистки сточных вод: флотация, адсорбция, экстракция, ионный обмен, их характеристика. Биологическая очистка сточных вод: направления очистки. Биохимическая очистка: сущность, классификация, их характеристика.

Защита подземных вод от загрязнения. Меры предотвращения истощения запасов подземных вод. Меры борьбы с загрязнением подземных вод.

Тема 2.5. Антропогенное воздействие на литосферу. Защита литосферы

Земля как средство производства и пространственный базис развития общества. Структура земельного фонда Республики Беларусь, его характеристика. Плодородие земли. Факторы и виды плодородия. Типы почв Беларуси. Свойства дерново-подзолистых почв. Неблагоприятные последствия использования земельных ресурсов. Причины ухудшения качества почв: водная и ветровая эрозия почв, иссушение, засоление, загрязнение земель тяжелыми металлами,

химическими веществами, меры борьбы. Последствия радиоактивного загрязнения территории Республики Беларусь, мероприятия по противорадиационной защите. Экологические проблемы обращения с отходами. Отходы производства: образование, использование и удаление отходов в организациях Республики Беларусь. Отходы потребления, проблемы отдельного сбора и переработки. Основные направления по решению проблемы накопления и утилизации отходов в Беларуси. Основные направления восстановления и защиты земель. Рекультивация и ее эффективность. Мелиорация земель. Пути повышения плодородия почв в Республике Беларусь.

МОДУЛЬ 3. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЭНЕРГЕТИКА — ВЕКТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Тема 3.1 Энергоэффективность и экоэнергетика — векторы устойчивого развития на современном этапе

Концепция устойчивого развития мирового сообщества, как решение экологических, экономических и социальных проблемы в их взаимосвязи и стремление к балансу этих составляющих.

Структура и содержание третьей стратегии Беларуси (НСУР—2030) основаны на принципе преемственности задач и приоритетов, определенных в программных документах ООН/ПРООН, НСУР-2020, Программе развития промышленного комплекса Республики Беларусь на период до 2020 года и иных документах, а также принятых критериев экономической безопасности страны.

Рациональное и эффективное использование имеющихся ресурсов в Беларуси и прежде всего топливно-энергетических — важнейшее направление в достижении устойчивости развития государства.

Предмет и задачи курса «Основы энергосбережения». Основные понятия в энергосбережении. История энергоиспользования и энергосбережения. Энергетический кризис: суть и причины. Глобальная задача управления энергетикой. Закон РБ «Об энергосбережении».

Тема 3.2. Современное состояние, перспективы развития мировой энергетики и энергетики Республики Беларусь

Основные стадии технологии энергоснабжения. Динамика потребления энергии. Мировое потребление топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и перспективы энергетической проблемы. Энергетический сектор Республики Беларусь.

Энергетический менеджмент: сущность, цели и задачи. Структура и функции энергетического менеджмента. Энергетические аудиты и обследование. Энергетический баланс предприятия.

Тема 3.3. Топливо-энергетический комплекс

Топливо-энергетический комплекс: значение, структура, свойства, технологический процесс. Учёт энергосбережения при планировании развития и управлении ТЭК. Топливо-энергетический комплекс Республики Беларусь: структура управления, характеристика.

Тема 3.4. Институциональные механизмы регулирования природопользования

Основные правовые и нормативные документы в области энергосбережения. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения. Ценовое и тарифное регулирование. Нормирование энергопотребления.

Инвестиционная политика в энергетике. Стандартизация в сфере энергосбережения.

Создание демонстрационных зон высокой энергетической эффективности.

Тема 3.5 Топливо-энергетические ресурсы. Вторичные энергетические ресурсы

Виды энергии и их характеристика. Качество энергии. Классификация первичной энергии. Виды топлива. Условное топливо. Местные виды топлива в Беларуси.

Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР): источники, классификация. Основные показатели использования ВЭР. Основные направления использования ВЭР. Средства их утилизации.

Тема 3.6. Традиционная энергетика

Общая характеристика современного энергетического производства. Способы преобразования первичной энергии в электрическую на электростанциях.

Электрические и тепловые нагрузки и способы их регулирования.

Транспорт первичных энергетических ресурсов. Транспортирование электрической энергии. Транспортирование тепловой энергии.

Тема 3.7 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Общая оценка нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Энергия биомассы. Энергия малых рек. Ветроэнергоресурсы. Геотермальные ресурсы. Солнечная энергия. Энергия Мирового океана.

Основные тенденции и особенности использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Тема 3.8. Экология энергосбережения

Экологические эффекты энергосбережения. Экологические проблемы ядерной энергетики. Парниковый эффект. Пути устранения экологических последствий энергоиспользования. Повышение энергоэффективности экономики.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скуряго

5. Учебно-методическая карта дисциплины

5.1. Дневная форма получения образования:

для специальностей 1–27 01 01 «Экономика и организация производства» (по направлениям); 1– 43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» 1–43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»; 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»

Номер модуля, темы занятия	Название модуля, темы, перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа студентов***	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские)* занятия	лабораторные занятия**				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Теоретические основы экологии	6	2	4	15/15/15/15			Зачет
1. 1	Предмет и объекты экологии. Биосфера как высший уровень организации живых систем 1. Предмет и задачи экологии. Значение экологического образования 2. Уровни биологической организации и экология 3. Биосфера: состав, строение. Учение В.И. Вернадского о биосфере	2			5/5/5/5		[14], [15],[27]	Тест
1.2	Понятие о среде обитания и экологических факторах. Природные ресурсы 1. Среда обитания. 2. Экологические факторы: классификация, характеристика. 3. Природные ресурсы: использование, классификация. 4. Ресурсные циклы	2	-	4	5/5/5/5	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ
1.3	Популяционная экология. Экологические системы и их концепция	2	2		5/5/4/5	практикум	[14],	Защита

	1. Популяционная экология. 2. Биоценозы. 3. Экосистемы.						[15],[27]	работ
2	Антропогенное воздействие на биосферу. Экологическая защита биосферы	10	11	10	15/15/18/18			Зачет
2.1	Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования 1. Общие инженерные принципы рационального природопользования. 2. Инженерная экологическая защита.	2	3	2	3/3/4/4	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ
2.2	Нормирование качества окружающей среды. Экологическая экспертиза и контроль 1. Оценка качества природной среды. 2. Санитарно-гигиенические нормативы качества. 3. Нормативы качества в производственно-хозяйственной сфере. 4. Комплексные нормативы качества. 5. Государственная экологическая экспертиза и контроль.	2	4	3	3/3/4/4	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ
2.3	Антропогенное воздействие на атмосферу. Защита атмосферы 1. Атмосфера: состав, значение. 2. Загрязнение атмосферного воздуха: виды, источники, последствия. 3. Защита атмосферы.	4	4	3	3/3/4/4	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ
2.4	Антропогенное воздействие на гидросферу. Защита гидросферы 1. Загрязнение гидросферы: виды, источники. 2. Методы очистки сточных вод, их характеристика. 3. Защита поверхностных вод от загрязнения: мероприятия, их характеристика.	2	-	2	3/3/3/3	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ

	4. Защита подземных вод от загрязнения.							
2.5	Антропогенное воздействие на литосферу. Защита литосферы 1. Земельные ресурсы: использование, плодородие 2. Неблагоприятные последствия использования земельных ресурсов 3. Защита земельных ресурсов	2	-		3/3/3/3		[14],[15], [8], [27]	Защита практических работ тестирование, зачет
3	Энергосбережение и экоэнергетика — векторы устойчивого развития	18	4	3	21/19/36/26			Зачет
3.1	Энергоэффективность и экоэнергетика — векторы устойчивого развития на современном этапе 1. Концепция устойчивого развития мирового сообщества. 2. Рациональное и эффективное использование энергоресурсов — важнейшее направление устойчивого развития государства. 3. Закон РБ «Об энергосбережении» 4. Основные понятия в энергосбережении.	2			2/1/4/2		[5],[6], [7], [11] [12],[13]	Опрос
3.2	Современное состояние и перспективы развития мировой энергетики и Республики Беларусь 1.Основные стадии технологии энергосбережения. 2.Мировое потребление топливно-энергетических ресурсов. 3.Энергетический сектор Республики Беларусь. 4. Основы энергетического менеджмента и аудита	2			2/2/4/3		[5],[6], [7], [11] [12],[13]	Опрос
3.3	Топливо-энергетический комплекс 1. ТЭК: значение, структура. 2. Учет энергосбережения при планировании развития и управления ТЭК.	2			2/2/4/3		5],[6],[7], [11] [12],[13]	Опрос

	3. Топливо-энергетический комплекс Республики Беларусь, общая характеристика.							
3.4	Институциональные механизмы регулирования природопользования 1. Основные правовые и нормативные документы в области энергосбережения. 2. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения. 3. Ценовое и тарифное регулирование. 4. Нормирование энергопотребления. 5. Инвестиционная политика в энергетике.	2			2/1/4/3		[5],[6], [7], [11] [12],[13]	Опрос
3.5	Топливо-энергетические ресурсы. Вторичные энергетические ресурсы 1. Виды энергии и их характеристика. Классификация первичной энергии. 2. Виды топлива. Местные виды топлива в Беларуси. 3. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР): источники, классификация. 4. Основные направления использования ВЭР. Средства их утилизации.	2			4/4/8/6		[5],[6], [7], [11] [12],[13]	Опрос
3.6	Традиционная энергетика 1. Общая характеристика современного энергетического производства. 2. Способы преобразования первичной энергии в электрическую на электростанциях. 3. Электрические и тепловые нагрузки и способы их регулирования. 4. Транспорт и распределение энергии.	2			2/2/4/3		[5],[6], [7], [11] [12],[13]	Опрос
3.7	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии 1. Общая оценка нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.	2			3/3/4/3		[5],[6], [7], [11] [12],[13]	Опрос

	2. Энергия биомассы. 3. Энергия малых рек. 4. Ветроэнергоресурсы. 5. Геотермальные ресурсы. 6. Солнечная энергия. 7. Энергия Мирового океана.							
3.8	Экология энергосбережения 1. Экологические эффекты энергосбережения. 2. Экологические проблемы ядерной энергетики. 3. Парниковый эффект. 4. Развитие топливно-энергетического комплекса и повышение энергоэффективности экономики.	2	4	3	2/2/4/3	практикум	[5],[6], [7], [11] [12],[13] [27]	Защита работ
Итого часов — 102 /100 / 120 / 110****		34	17	17	51/49/69/ 59			Зачет

*Практические работы — для студентов специальности 1–43 01 03

**Практические работы — для студентов специальностей 1–27 01 01; 1–43 01 07

***Самостоятельная работа студентов — для специальностей 1–27 01 01 /1– 43 01 03 / 1–43 01 07 / 1–53 01 05

** **Итого часов — для специальностей 1–27 01 01 /1– 43 01 03 / 1–43 01 07 / 1–53 01 05

5.2. Заочная форма получения образования: для специальности 1– 43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»

Номер модуля, темы занятия	Название модуля, темы, перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа студентов	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские)* занятия	лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Теоретические основы экологии	2	-		15			Зачет

1. 1	Предмет и объекты экологии. Биосфера как высший уровень организации живых систем 1. Предмет и задачи экологии. Значение экологического образования 2. Уровни биологической организации и экология 3. Биосфера: состав, строение. Учение В.И. Вернадского о биосфере	2	-		5		[14], [15],[27]	Тест
1.2	Понятие о среде обитания и экологических факторах. Природные ресурсы 1. Среда обитания. 2. Экологические факторы: классификация, характеристика. 3. Природные ресурсы: использование, классификация. 4. Ресурсные циклы	-	-		5	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ
1.3	Популяционная экология. Экологические системы и их концепция 1. Популяционная экология. 2. Биоценозы. 3. Экосистемы.	-	-		5	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ
2	Антропогенное воздействие на биосферу. Экологическая защита биосферы	1	4		15			Зачет
2.1	Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования 1. Общие инженерные принципы рационального природопользования. 2. Инженерная экологическая защита.	-	-		3	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ
2.2	Нормирование качества окружающей среды. Экологическая экспертиза и контроль 1. Оценка качества природной среды. 2. Санитарно-гигиенические нормативы качества.	-	4		3	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ

	3. Нормативы качества в производственно-хозяйственной сфере. 4. Комплексные нормативы качества. 5. Государственная экологическая экспертиза и контроль.							
2.3	Антропогенное воздействие на атмосферу. Защита атмосферы 1. Атмосфера: состав, значение. 2. Загрязнение атмосферного воздуха: виды, источники, последствия. 3. Защита атмосферы.	1	-		3	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ
2.4	Антропогенное воздействие на гидросферу. Защита гидросферы 1. Загрязнение гидросферы: виды, источники. 2. Методы очистки сточных вод, их характеристика. 3. Защита поверхностных вод от загрязнения: мероприятия, их характеристика. 4. Защита подземных вод от загрязнения.	-	-		3	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ
2.5	Антропогенное воздействие на литосферу. Защита литосферы 1. Земельные ресурсы: использование, плодородие 2. Неблагоприятные последствия использования земельных ресурсов 3. Защита земельных ресурсов		-		3		[14], [15], [8], [27]	Защита практических работ тестирование, зачет
3	Энергосбережение и экоэнергетика — векторы устойчивого развития	3	-		60			Зачет
3.1	Энергоэффективность и экоэнергетика — векторы устойчивого развития на современном этапе 1. Концепция устойчивого развития мирового сообщества. 2. Рациональное и эффективное использование энергоресурсов — важнейшее направление устойчивого				7		[5],[6], [7], [11] [12],[13]	Опрос

	<p>развития государства.</p> <p>3. Закон РБ «Об энергосбережении»</p> <p>4. Основные понятия в энергосбережении.</p>							
3.2	<p>Современное состояние и перспективы развития мировой энергетики и Республики Беларусь</p> <p>1. Основные стадии технологии энергосбережения.</p> <p>2. Мировое потребление топливно-энергетических ресурсов.</p> <p>3. Энергетический сектор Республики Беларусь.</p> <p>4. Основы энергетического менеджмента и аудита</p>				7		[5],[6], [7], [11] [12],[13]	Опрос
3.3	<p>Топливо-энергетический комплекс</p> <p>1. ТЭК: значение, структура.</p> <p>2. Учет энергосбережения при планировании развития и управления ТЭК.</p> <p>3. Топливо-энергетический комплекс Республики Беларусь, общая характеристика.</p>				7		[5],[6], [7], [11] [12],[13]	Опрос
3.4	<p>Институциональные механизмы регулирования природопользования</p> <p>1. Основные правовые и нормативные документы в области энергосбережения.</p> <p>2. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения.</p> <p>3. Ценовое и тарифное регулирование.</p> <p>4. Нормирование энергопотребления.</p> <p>5. Инвестиционная политика в энергетике.</p>				7		[5],[6], [7], [11] [12],[13]	Опрос
3.5	<p>Топливо-энергетические ресурсы. Вторичные энергетические ресурсы</p> <p>1. Виды энергии и их характеристика. Классификация первичной энергии.</p> <p>2. Виды топлива. Местные виды топлива в Беларуси.</p> <p>3. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР): источники, классификация.</p> <p>4. Основные направления использования ВЭР. Сред-</p>	1			7		[5],[6], [7], [11] [12],[13]	Опрос

	ства их утилизации.							
3.6	Традиционная энергетика 1. Общая характеристика современного энергетического производства. 2. Способы преобразования первичной энергии в электрическую на электростанциях. 3. Электрические и тепловые нагрузки и способы их регулирования. 4. Транспорт и распределение энергии.	1			9		[5],[6],[7],[11][12],[13]	Опрос
3.7	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии 1.Общая оценка нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. 2. Энергия биомассы. 3. Энергия малых рек. 4. Ветроэнергоресурсы. 5. Геотермальные ресурсы. 6. Солнечная энергия. 7. Энергия Мирового океана.	1			11		[5],[6],[7],[11][12],[13]	Опрос
3.8	Экология энергосбережения 1. Экологические эффекты энергосбережения. 2. Экологические проблемы ядерной энергетики. 3. Парниковый эффект. 4.Развитие топливно-энергетического комплекса и повышение энергоэффективности экономики.	-			7	практикум	[5],[6],[7],[11][12],[13][27]	Защита работ
Итого часов —100		6	4		90			Зачет

5.3. Заочная форма получения образования на основе среднеспециального:
для специальности 1– 43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»; 1–43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»

Номер модуля, темы занятия	Название модуля, темы, перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа студентов	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские)* занятия	лабораторные занятия**				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Теоретические основы экологии	2	-		15			Зачет
1. 1	Предмет и объекты экологии. Биосфера как высший уровень организации живых систем 1. Предмет и задачи экологии. Значение экологического образования 2. Уровни биологической организации и экология 3. Биосфера: состав, строение. Учение В.И. Вернадского о биосфере	2	-		5		[14], [15],[27]	Тест
1.2	Понятие о среде обитания и экологических факторах. Природные ресурсы 1. Среда обитания. 2. Экологические факторы: классификация, характеристика. 3. Природные ресурсы: использование, классификация. 4. Ресурсные циклы	-	-		5	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ
1.3	Популяционная экология. Экологические системы и их концепция 1. Популяционная экология. 2. Биоценозы.	-	-		5	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ

	3. Экосистемы.							
2	Антропогенное воздействие на биосферу. Экологическая защита биосферы	1	2	4	15			Зачет
2.1	Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования 1. Общие инженерные принципы рационального природопользования. 2. Инженерная экологическая защита.	-	-		3	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ
2.2	Нормирование качества окружающей среды. Экологическая экспертиза и контроль 1. Оценка качества природной среды. 2. Санитарно-гигиенические нормативы качества. 3. Нормативы качества в производственно-хозяйственной сфере. 4. Комплексные нормативы качества. 5. Государственная экологическая экспертиза и контроль.	-	2	4	3	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ
2.3	Антропогенное воздействие на атмосферу. Защита атмосферы 1. Атмосфера: состав, значение. 2. Загрязнение атмосферного воздуха: виды, источники, последствия. 3. Защита атмосферы.	1	-		3	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ
2.4	Антропогенное воздействие на гидросферу. Защита гидросферы 1. Загрязнение гидросферы: виды, источники. 2. Методы очистки сточных вод, их характеристика. 3. Защита поверхностных вод от загрязне-	-	-		3	практикум	[14], [15],[27]	Защита работ

	<p>ния: мероприятия, их характеристика.</p> <p>4. Защита подземных вод от загрязнения.</p>							
2.5	<p>Антропогенное воздействие на литосферу.</p> <p>Защита литосферы</p> <p>1. Земельные ресурсы: использование, плодородие</p> <p>2. Неблагоприятные последствия использования земельных ресурсов</p> <p>3. Защита земельных ресурсов</p>		-		3		[14],[15],[8],[27]	Защита практических работ тестирование, зачет
3	<p>Энергосбережение и экоэнергетика — векторы устойчивого развития</p>	3	-		60			Зачет
3.1	<p>Энергоэффективность и экоэнергетика — векторы устойчивого развития на современном этапе</p> <p>1. Концепция устойчивого развития мирового сообщества.</p> <p>2. Рациональное и эффективное использование энергоресурсов — важнейшее направление устойчивого развития государства.</p> <p>3. Закон РБ «Об энергосбережении»</p> <p>4. Основные понятия в энергосбережении.</p>				7		[5],[6],[7],[11][12],[13]	Опрос
3.2	<p>Современное состояние и перспективы развития мировой энергетики и Республики Беларусь</p> <p>1. Основные стадии технологии энергосбережения.</p> <p>2. Мировое потребление топливно-энергетических ресурсов.</p> <p>3. Энергетический сектор Республики Беларусь.</p> <p>4. Основы энергетического менеджмента и аудита</p>				7		[5],[6],[7],[11][12],[13]	Опрос

3.3	<p>Топливо-энергетический комплекс</p> <p>1. ТЭК: значение, структура.</p> <p>2. Учет энергосбережения при планировании развития и управления ТЭК.</p> <p>3. Топливо-энергетический комплекс Республики Беларусь, общая характеристика.</p>				7		[5],[6],[7],[11] [12],[13]	Опрос
3.4	<p>Институциональные механизмы регулирования природопользования</p> <p>1. Основные правовые и нормативные документы в области энергосбережения.</p> <p>2. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения.</p> <p>3. Ценовое и тарифное регулирование.</p> <p>4. Нормирование энергопотребления.</p> <p>5. Инвестиционная политика в энергетике.</p>				7		[5],[6],[7],[11] [12],[13]	Опрос
3.5	<p>Топливо-энергетические ресурсы. Вторичные энергетические ресурсы</p> <p>1. Виды энергии и их характеристика. Классификация первичной энергии.</p> <p>2. Виды топлива. Местные виды топлива в Беларуси.</p> <p>3. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР): источники, классификация.</p> <p>4. Основные направления использования ВЭР. Средства их утилизации.</p>	1			7		[5],[6],[7],[11] [12],[13]	Опрос
3.6	<p>Традиционная энергетика</p> <p>1. Общая характеристика современного энергетического производства.</p> <p>2. Способы преобразования первичной энергии в электрическую на электростанциях.</p> <p>3. Электрические и тепловые нагрузки и способы их регулирования.</p>	1			17		[5],[6],[7],[11] [12],[13]	Опрос

	4. Транспорт и распределение энергии.							
3.7	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии 1. Общая оценка нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. 2. Энергия биомассы. 3. Энергия малых рек. 4. Ветроэнергоресурсы. 5. Геотермальные ресурсы. 6. Солнечная энергия. 7. Энергия Мирового океана.	1			21		[5],[6],[7],[11] [12],[13]	Опрос
3.8	Экология энергосбережения 1. Экологические эффекты энергосбережения. 2. Экологические проблемы ядерной энергетики. 3. Парниковый эффект. 4. Развитие топливно-энергетического комплекса и повышение энергоэффективности экономики.	-			9	практикум	[5],[6],[7],[11] [12],[13] [27]	Защита работ
Итого часов*** — 100 / 120		6	2	4	92 / 110			Зачет

Практические работы* — для студентов специальности 1– 43 01 03

Лабораторные работы** — для студентов специальности 1– 43 01 07

Итого часов*** — для студентов специальностей 1– 43 01 03 / 1– 43 01 07

6. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

7.1. Дневная форма получения образования:

№ п/п	Название темы	Объем в часах
1	Определение кислотности воды.	2
2	Определение щелочности воды.	2
3	Определение дозы коагулянта при коагуляции воды.	2
4	Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования	2
5	Нормирование качества окружающей среды. Экологическая экспертиза и контроль	3
6	Антропогенное воздействие на атмосферу. Защита атмосферного воздуха	3
7	Антропогенное воздействие на гидросферу. Рациональное использование водного потенциала.	3
Итого		17

6.1. Заочная форма получения образования на основе среднеспециального:

№ п/п	Название темы	Объем в часах
1	Нормирование качества окружающей среды. Экологическая экспертиза и контроль	4
Итого		4

7. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

7.1. Дневная форма получения образования:

№ п/п	Название темы	Объем в часах
1	Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования	3
2	Популяционная экология. Экологические системы и их концепция	2
3	Нормирование качества окружающей среды. Экологическая	4

	экспертиза и контроль	
4	Антропогенное воздействие на атмосферу. Защита атмосферного воздуха	4
5	Антропогенное воздействие на гидросферу. Рациональное использование водного потенциала.	4
Итого		17

7.2. Заочная форма получения образования:

№ п/п	Название темы	Объем в часах
1	Нормирование качества окружающей среды. Экологическая экспертиза и контроль	4
Итого		4

7.3. Заочная форма получения образования на основе среднеспециального:

№ п/п	Название темы	Объем в часах
1	Нормирование качества окружающей среды. Экологическая экспертиза и контроль	2
Итого		2

8. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

8.1. Основная литература

1. Акимова, Т. А. Экология. Человек - Экономика - Биота - Среда : Учебник для вузов /Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. - М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2000. - 566 с.
2. Белов, С. В. Охрана окружающей среды : Учеб.для техн. спец. Вузов/ С. В. Белов, Ф.А. Барбинов, А.Ф. Козьяков и др. Под ред. С. В. Белова. 2-е изд., и доп. — М.: Высш. шк., 1991. — 319 с.
3. Белов, С. В. Охрана окружающей среды : учеб. пособие для студентов вузов/ Под ред. С. В. Белова - М.: Высш. школа, 1983.— 264 с.
4. Владимиров, А. М. Охрана окружающей среды / А. М. Владимиров, Ю. И. Ляхин, Л. Т. Матвеев, В. Г. Орлов. - Ленинград :Гидрометеоиздат, 1991. 423с.
5. Государственная программа «Энергосбережение» на 2016-2020 годы // Энергоэффективность . — 2018. — С. 1—24.
6. Директива Президента Республики Беларусь № 3 «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства» // Энергетика и ТЭК. — 2016 № 2. —С. 27-30.
7. Директива Президента Республики Беларусь № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности страны». – Гомельская правда. – 2007, № 92 (21757)
8. Коробкин, В. И. Экология: Учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. — Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – 576 с.
9. Маврищев, В.В. Основы экологии: учебник /В.В.Маврищев.- 3-е изд. — Минск :Высш. шк., 2007.— 447 с.
10. Мазур И. И. Курс инженерной экологии : учебник для вузов / И. И. Мазур, О. И. Молдованов ; под ред. И. И. Мазур. — 2-е изд. ,испр. И доп. — Москва :Высш. шк., 2001. —510 с.

11. Основы энергосбережения: Учебн. пособие / М.В. Самойлов, В.В. Паневчик, А.Н Ковалёв. – Мн.: БГЭУ, 2002. – 198с.
12. Основы энергосбережения: Учебное пособие / Б. И. Врублевский, С. Н. Лебедева, А. Б. Невзорова и др.; Под ред. Б. И. Врублевского. Гомель: ЧУП «ЦНТУ «Развитие», 2002. - 190 с.
13. Поспелова, Т. Г. Основы энергосбережения. — Мн. : УП «Технопринт», 2000. — 353 с.
14. Ходько, Е. М Основы экологии: курс лекций по одноим. дисциплине для студентов техн. специальностей днев. И заоч. Форм обучения, 2012. — 90 с.
Р. g/ :http : // alis. Gstu. By / Start EK /.
15. Ходько, Е. М Основы экологии: учеб-метод. пособие / Е. М. Ходько ; М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. Гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого. — Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2014.— 172 с.
16. Чистик, О. В. Экологи : учеб. Пособие для вузов / О. В. Чистик. — 2-е изд. — Минск : Новое знание, 2001, — 247 с.
17. Шимова, О. С. Основы экологии и энергосбережения : учебное пособие для вузов / О. С. Шимова, Н. К. Соколовский, О. В. Свидерская; под ред. О. С. Шимовой. — Минск : БГЭУ, 2011. — 226 с.

8.2. Дополнительная

1. Арустамов, Э. А. Природопользование: Учебник. – 5-е изд., перераб. и доп. / Э. А. Арустамов - М.: изд.-торг. Корпорация «Дашков и К», 2003. - 312 с.
2. Воробьев, С. А. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии / Под ред. С.А. Воробьева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1981. - 431с.
3. Мешечко, Е. Н. Основы экологии: Учеб. пособие/ В.Н. Карпук, Е. Н. Мешечко, В. Е. Мешечко и др; Под ред. Е,Н, Мешечко. — Мн.: «Экоперспектива», 2002. — 376 с.
4. Сергейчик, С. А. Экология : Учеб.пособие / С. А. Сергейчик. — Минск : Современная школа, 2010. — 400 с.
5. Сергейчик, С.А. Экология: Учеб пособие / С.А. Сергейчик. — Минск: Современная школа, 2010. — 400 с.

6. Челноков, А. А. Охрана окружающей среды : учеб. Пособие / А. А. Челноков, Л. Ф. Ющенко. — Минск :Выш. шк., 2006. — 255 с.
7. Челноков, А. А. Охрана окружающей среды: учеб.пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. — Минск: Выш. шк., 2006. — 255 с.
8. Шимова, О. С. Основы экологии и экономика природопользования : Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. / О.С. Шимова, Н. К. Соколовский. — Мн.: БГЭУ, 2002.— 367 с.
9. Статистический ежегодник Республики Беларусь. Природные ресурсы и охрана окружающей среды. — Минск, 2017. — 450с.
10. Водный кодекс Республики Беларусь : текст Кодекса по состоянию на 25 авг. 2006 г. — Минск : Амалфея. 2006. —76с.
11. Статистический сборник Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. — Минск: «Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь», 2011. — 236с.
12. Состояние окружающей среды Республики Беларусь : нац. доклад / М-во природ.ресурс. и окружающей среды Республики Беларусь, Гос. Науч. Учр-е «Инс-т природопользования Нац. Академ. Наук Беларуси». — Минск :Белтаможсервис, 2010. — 15- с.
13. Об охране озонового слоя: Закон Республики Беларусь от 12 ноября 2001 г. // Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Вып. 40. Мн.: "БелНИЦ ЭКОЛОГИЯ", 2002.
14. Об охране окружающей среды: Закон Республики Беларусь от 26 ноября 1992 г. (в редакции Закона от 17 июля 2002 г.) // Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Вып. 40. Мн.: "БелкиЦ ЭКОЛОГИЯ", 2002.
15. Кодекс Республики Беларусь о земле: Закон Республики Беларусь от 4 января 1999 г. // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. 1999 №2-3.2/1.
16. Кодекс Республики Беларусь о недрах: Закон Республики Беларусь от 15 декабря 1997 г. // Ведомасщ Нац. сходу Рэспублж1 Беларусь. 1998. № 8-9. Ст. 103.

17. Конституция Республики Беларусь 1994 г. (с изм. и доп. от 24 ноября 1996 г.). Мн.: Беларусь, 1997.
18. Об особо охраняемых природных территориях: Закон Республики Беларусь от 23 мая 2000 г. // Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Вып. 40. Мн.: "БелНИЦ ЭКОЛОГИЯ", 2002.
19. Об отходах: Закон Республики Беларусь от 25 ноября 1993 г. (в редакции Закона от 24 июля 2002 г.) // Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Вып. 40. Мн.: "БелНИЦ ЭКОЛОГИЯ", 2002.
20. Об охране атмосферного воздуха: Закон Республики Беларусь от 15 апреля 1997 г. // Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Вып. 40. Мн.: "БелНИЦ ЭКОЛОГИЯ", 2002.
21. О налоге за пользование природными ресурсами (Экологический налог): Закон Республики Беларусь от 23 декабря 1991 г. (в редакции Закона от 24 июля 2002 г.) // Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Вып. 40. Мн.: "БелНИЦ ЭКОЛОГИЯ", 2002.
22. О питьевом водоснабжении: Закон Республики Беларусь от 24 июня 1999 г. // Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Вып. 40. Мн.: "БелНИЦ ЭКОЛОГИЯ", 2002.
23. О государственной экологической экспертизе: Закон Республики Беларусь от 14 июля 2000 г. // Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Вып. 40. Мн.: "БелНИЦ ЭКОЛОГИЯ", 2002.
24. Национальная система сертификации Республики Беларусь. Подсистема экологической сертификации. Мн.: Госстандарт, 2000..

8.3. Учебно-методические комплексы:

25. Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний, материалов и технических средств обучения
26. Овсянник, Н. В. Основы экологии :лаборатор. практикум по одноим. Курсу для студентов специальностей 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» и 1-43 01 07 « Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»

днев. И заоч. Форм обучения / Н. В. Овсянник, В. Г. Якимченко, Т. С. Юфанова. — Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2011. — 20 с.

27. Ходько, Е. М. Основы экологии : учеб. пособие / Е. М. Ходько ; М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. Гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого. — Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. — 111 с.

Библиотека ГГТУ им. П. О. Сухого

9. 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)
1	2	3	4
Физика	«Физика»		
Химия	«Материаловедение в машиностроении»		

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент

А.В. Шаповалов