

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- 52-34/уч.

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

- 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин»
- 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»
- 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»
- 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» со специализацией
- 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»
- 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»
- 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»
- 1-36 01 01 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»
- 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка»

Учебная программа составлена на основе:

образовательных стандартов ОСВО 1– 36 01 07—2013; ОСВО 1– 51 02 02 — 2016; ОСВО 1– 43 01 02—2013; ОСВО 1– 43 01 05—2018; ОСВО 1–36 12 01— 2018; ОСВО 1 -43 01 07 —2018;ОСВО 1– 43 01 03 —2018; ОСВО 1– 36 01 01 —2018; ОСВО 1–42 01 01—2018;учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» для студентов для специальностей:1–360107 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин», регистр. № I 36–1–12/ уч. от 06.02.2019; 1–51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, регистр. № I 51– 1–13/уч. от 06.02.2019 г., № I 51–1–36/уч. от 08.02.2019; 1–43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», регистр. № I 43–1–29/уч. от 06.02.2019; 1–43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» со специализацией, регистр. № I 43–1–28/уч. от 06.02.2019, № I 43–1–14/уч. от 21.05.2018 г., № I 43–1–34/уч. от 17.02.2016, 1–36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники», регистр. № I 36–1–37/уч. от 17.02.2016; 1–43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций», регистр. № I 43–1–36 /уч. от 17.02.2016; 1– 43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)», регистр. № I 43–1– 32/уч. от 17.02.2016; 1–36 01 01 «Технологическое оборудование машиностроительного производства», регистр. № I 36-1-27 /уч. от 17.02.2016; 1– 42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка», регистр. № I 42-1-38/уч. от 17.02.2016.

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-2-0097

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

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 21.05.2019);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 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); УДз107-20у

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 06.06.2019).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цели и задачи учебной дисциплины

Проблема взаимодействия природы и общества приобрела особую остроту на современном этапе экономического развития, который характеризуется переходом к постиндустриальной фазе развития в общемировом масштабе. Для того чтобы успешно конкурировать на мировом рынке в Республике Беларусь осуществляется перевод экономики на инновационные рельсы и создание конкурентоспособной, инновационной, высокотехнологичной, ресурсо- и энергосберегающей, экологобезопасной экономики.

Формирование комплексной и гармоничной системы природопользования, которая отвечала бы как программе подъема экономики Беларуси и перехода ее к новому качественному состоянию, так и задаче наиболее эффективного оздоровления окружающей среды, обеспечения экологической и энергетической безопасности страны — важная проблема, стоящая перед учеными и практиками. Разрешение этой проблемы требует знаний основ экологии, энергосбережения, государственной политики в области охраны природы и рационального природопользования.

Целью изучения данной дисциплины является:

- высокий уровень сформированности академической, социально-личностной и профессиональной компетентности студентов через знание основ экологии и методологического инструментария рационального природопользования; знание требований стандартов, руководящих документов в сфере рационального природопользования;
- практическая подготовка личности к творческому выполнению, различных производственных, общественных, государственных обязанностей по решению проблем эффективного использования природных ресурсов; проведению эколого-экономического анализа, необходимого для принятия оптимальных хозяйственных и природоохранных решений;
- повышение профессионального и личностного саморазвития.

Задачи дисциплины – передать студентам знания о закономерностях взаимодействия общества и природы, основных экологических проблемах, возникающих в условиях современного промышленного производства (на примерах Республики Беларусь), влиянии изменений в биосфере на человека и общество в целом.

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;
- основные нормативные документы в области охраны окружающей среды и рационального природопользования;
- организацию и управление охраной и использованием природных ресурсов, пути решения природоохранных задач на производстве и в масштабах страны;
- особенности экологического мировоззрения индивидуального стиля специалистов руководящего звена экономики, которые со временем возьмут на себя принятие стратегических решений в области охраны окружающей среды и рационального природопользования;

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;
- учиться, повышать собственную квалификацию, постоянно изучать передовой отечественный и зарубежный опыт проведения экологических мероприятий, повышать уровень экологического образования;
- пропагандировать и передавать опыт экологической культуры, проводить воспитательную работу по формированию у молодежи экологического сознания, активной гражданской позиции по отношению к природе;

владеть навыками и качествами (компетенциями):

- систематического анализа и компенсации экологических последствий использования природных ресурсов 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;
- развития и самосовершенствования экологического сознания;

– стремления решать проблемы, связанные с охраной природы и рациональным природопользованием.

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 ресурсообеспечения 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 специальностей: 1– 36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин»; 1– 51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» составляет 64 часа. Аудиторное время — 34 часа, из них 17 часов лекционных и 17 часов лабораторных работ.

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1– 43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети» составляет 62 часа. Аудиторное время — 34 часа, из них 17 часов лекционных и 17 часов лабораторных работ.

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» со специализацией составляет 72 часа. Аудиторное время — 34 часа, из них 17 часов лекционных и 17 часов лабораторных работ.

2. 2. Заочная форма получения образования:

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» со специализацией составляет 72 часа. Аудиторное время — 8 часов, из них 4 часа лекционных и 4 часа практических занятий.

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1– 51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» составляет 64 часа. Аудиторное время — 8 часов, из них 4 часа лекционных и 4 часа практических занятий.

2. 3. Заочная форма получения образования на основе среднеспециального:

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1–43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» со специализацией, 1 -43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» составляет 72 часа. Аудиторное время — 6 часов, из них 4 часа лекционных и 2 часа практических занятий.

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1–36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» составляет 60 часов. Аудиторное время — 6 часов, из них 4 часа лекционных и 2 часа лабораторных работ.

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1–43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» составляет 62 часа. Аудиторное время — 6 часов, из них 4 часа лекционных и 2 часа практических занятий.

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1–36 01 01 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» составляет 54 часа. Аудиторное время — 6 часов, из них 4 часа лекционных и 2 часа практических занятий.

Общее количество часов по учебному плану для специальности 1–42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка» составляет 60 часа. Аудиторное время — 6 часов, из них 4 часа лекционных и 2 часа практических занятий.

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	Практик	Лаборатории				
1-36 01 07	1	1	17	-	17	34	64	1,5	1
1-51 02 02	1	1	17	-	17	34	64	1,5	1
1-43 01 02	1	1	17	-	17	34	62	2,0	1
1-43 01 05	1	1	17	-	17	34	72	2,0	1

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	Лаборатории				
1-51 02 02	1,2	2,3	4	4	-	8	64	1,5	3
1-43 01 05	2	3,4	4	4	-	8	72	2,0	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	Лаборатории				
1-43 01 05	3,4	6,7	4	2	-	6	72	2,0	7
1-43 01 07	3,4	6,7	4	2	-	6	72	2,0	7
1-43 01 03	3,4	6,7	4	2	-	6	62	2,0	7
1-36 01 01	2	3,4	4	2	-	6	54	1,5	4
1-42 01 01	1,2	2,3	4	2	-	6	60	1,5	3

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.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Дневная форма получения образования:

для специальностей 1– 36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин»; 1– 51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»; 1– 43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»; 1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» со специализацией

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	-	4	15/15/14/19			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			5/5/5/7		[2],[3],[8], [9],[4.4.4]	Зачет
1.2	Понятие о среде обитания и экологических факторах. Природные ресурсы 1. Среда обитания. 2. Экологические факторы: классифи-	2	-	2	5/5/5/7	журнал по ТБ	[2],[3],[8], [9], [4.4.4]	Зачет

	<p>кация, характеристика.</p> <p>3. Природные ресурсы: использование, классификация.</p> <p>4. Ресурсные циклы</p>							
1.3	<p>Популяционная экология. Экологические системы и их концепция</p> <p>1. Популяционная экология.</p> <p>2. Биоценозы.</p> <p>3. Экосистемы.</p>	2	-	2	5/5/4/5	практикум	[2],[3],[8],[9], [4.4.4]	Защита практических работ
2	<p>Антропогенное воздействие на биосферу. Экологическая защита биосферы</p>	11	13		15/15/14/19			Зачет
2.1	<p>Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования</p> <p>1. Общие инженерные принципы рационального природопользования.</p> <p>2. Инженерная экологическая защита.</p>	2	-	2	3/3/3/3	практикум	[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Защита практических работ
2.2	<p>Нормирование качества окружающей среды. Экологическая экспертиза и контроль</p> <p>1. Оценка качества природной среды.</p> <p>2. Санитарно-гигиенические нормативы качества.</p> <p>3. Нормативы качества в производственно-хозяйственной сфере.</p> <p>4. Комплексные нормативы качества.</p> <p>5. Государственная экологическая экспертиза и контроль.</p>	2	-	2	3/3/3/4	практикум	[2],[3],[9],[4.4.4]	Семинар, тестирование
2.3	<p>Антропогенное воздействие на атмо-</p>	2	-	2	3/3/3/4			

	сферу. Защита атмосферы 1. Атмосфера: состав, значение. 2. Загрязнение атмосферного воздуха: виды, источники, последствия. 3. Защита атмосферы.					практикум	[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Защита практических 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	-	2	3/3/3/4	практикум	[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Защита практических работ
2.5	Антропогенное воздействие на литосферу. Защита литосферы 1. Земельные ресурсы: использование, плодородие 2. Неблагоприятные последствия использования земельных ресурсов 3. Защита земельных ресурсов	2	-	2	3/3/2/4	практикум	[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Защита практических работ тестирование, зачет
Итого часов — 64 /64 / 62 / 72**		17	-	17	30/30/28/ 38			

*Самостоятельная работа студентов — для специальностей 1– 36 01 07 / 1– 51 02 02 / 1– 43 01 02 / 1– 43 01 05

**Итого часов — для специальностей 1– 36 01 07 / 1– 51 02 02 / 1– 43 01 02 / 1– 43 01 05

5. 2. Заочная форма получения образования:

для специальностей 1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» со специализацией»; 1– 51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

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	-	-	32 / 28			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			12 / 10		[2],[3],[8], [9],[4.4.4]	Зачет
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	-	-	-	12 / 8	журнал по ТБ	[2],[3],[8], [9], [4.4.4]	Зачет
1.3	Популяционная экология. Экологические системы и их концепция 1. Популяционная экология. 2. Биоценозы. 3. Экосистемы.	-	-	-	8 / 10	практикум	[2],[3],[8], [9], [4.4.4]	Защита практических работ
2	Антропогенное воздействие на биосферу. Экологическая защита биосферы	2	4		32 / 28			Зачет

2.1	<p>Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования</p> <p>1. Общие инженерные принципы рационального природопользования.</p> <p>2. Инженерная экологическая защита.</p>	-	-	-	6 / 5	практикум	[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Защита практических работ
2.2	<p>Нормирование качества окружающей среды. Экологическая экспертиза и контроль</p> <p>1. Оценка качества природной среды.</p> <p>2. Санитарно-гигиенические нормативы качества.</p> <p>3. Нормативы качества в производственно-хозяйственной сфере.</p> <p>4. Комплексные нормативы качества.</p> <p>5. Государственная экологическая экспертиза и контроль.</p>	-	-	-	6 / 5	практикум	[2],[3],[9],[4.4.4]	Семинар, тестирование
2.3	<p>Антропогенное воздействие на атмосферу. Защита атмосферы</p> <p>1. Атмосфера: состав, значение.</p> <p>2. Загрязнение атмосферного воздуха: виды, источники, последствия.</p> <p>3. Защита атмосферы.</p>	2	4	-	7 / 6	практикум	[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Защита практических работ
2.4	<p>Антропогенное воздействие на гидросферу. Защита гидросферы</p> <p>1. Загрязнение гидросферы: виды, источники.</p> <p>2. Методы очистки сточных вод, их характеристика.</p> <p>3. Защита поверхностных вод от загрязнения: мероприятия, их характеристика.</p> <p>4. Защита подземных вод от загрязнения.</p>	-	-	-	7 / 6	практикум	[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Защита практических работ
2.5	<p>Антропогенное воздействие на литосферу. Защита литосферы</p>	-	-	-	6 / 6	практикум	[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Защита практических работ

1. Земельные ресурсы: использование, плодородие 2. Неблагоприятные последствия использования земельных ресурсов 3. Защита земельных ресурсов							[9],[4.4.4]	ческих работ тестирование, зачет
Итого часов — 72 / 64 **	4	4	-	64/56				

*Самостоятельная работа студентов — для специальностей 1– 43 01 05 / 1– 51 02 02

** Итого часов — для специальностей 1– 43 01 05 / 1– 51 02 02

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скухова

5.3. Заочная форма получения образования на основе среднеспециального:

для специальностей 1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» со специализацией; 1–43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»; 1– 43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»; 1– 36 01 01 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»; 1–36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»; 1–42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка»

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	-	-	33/33/28/24/28/28			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			11/11/10/8/10/10		[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Зачет
1.2	Понятие о среде обитания и экологических факторах. Природные ресурсы 1. Среда обитания. 2. Экологические факторы: классификация, характеристика. 3. Природные ресурсы: использование, классификация.	-	-	-	11/11/10/8/10/10	журнал по ТБ	[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Зачет

	4. Ресурсные циклы							
1.3	<p>Популяционная экология. Экологические системы и их концепция</p> <p>1. Популяционная экология.</p> <p>2. Биоценозы.</p> <p>3. Экосистемы.</p>	-	-	-	11/11/8/8/8/8	практикум	[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Защита практических работ
2	Антропогенное воздействие на биосферу. Экологическая защита биосферы	2	2		33/33/28/24/26/26			Зачет
2.1	<p>Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования</p> <p>1. Общие инженерные принципы рационального природопользования.</p> <p>2. Инженерная экологическая защита.</p>	-	-	-	5/5/5/4/5/5	практикум	[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Защита практических работ
2.2	<p>Нормирование качества окружающей среды. Экологическая экспертиза и контроль</p> <p>1. Оценка качества природной среды.</p> <p>2. Санитарно-гигиенические нормативы качества.</p> <p>3. Нормативы качества в производственно-хозяйственной сфере.</p> <p>4. Комплексные нормативы качества.</p> <p>5. Государственная экологическая экспертиза и контроль.</p>	-	-	-	5/5/5/5/5/5	практикум	[2],[3],[9],[4.4.4]	Семинар, тестирование
2.3	<p>Антропогенное воздействие на атмосферу. Защита атмосферы</p> <p>1. Атмосфера: состав, значение.</p> <p>2. Загрязнение атмосферного воздуха: виды, источники, последствия.</p>	2	2	-	5/5/5/5/5/5	практикум	[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Защита практических работ

	3. Защита атмосферы.							
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.	-	-	-	5/5/5/5	практикум	[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Защита практических работ
2.5	Антропогенное воздействие на литосферу. Защита литосферы 1. Земельные ресурсы: использование, плодородие 2. Неблагоприятные последствия использования земельных ресурсов 3. Защита земельных ресурсов	-	-	-	13/13/8/5/6/6	практикум	[2],[3],[8],[9],[4.4.4]	Защита практических работ тестирование, зачет
Итого часов — 72 / 72 / 62 /54 /60 / 60**		4	2	-	66/66/56/48/54/54			

*Самостоятельная работа студентов — для специальности 1– 43 01 05 / 1–43 01 07 / 1– 43 01 03 / 1– 36 01 01 / 1–36 12 01 / 1–42 01 01

** Итого часов — для специальностей 1– 43 01 05 / 1–43 01 07 / 1– 43 01 03 / 1– 36 01 01/ 1–36 12 01 / 1–42 01 01

6. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

6.1. Для студентов дневной формы обучения:

№ п/п	Название темы	Объем в часах
1	Определение кислотности воды.	3*
2	Определение щелочности воды.	2
3	Определение дозы коагулянта при коагуляции воды.	4**
4	Расчет величины максимальной концентрации загрязняющих веществ в приземных слоях атмосферы.	4
5	Определение экономической эффективности водоохранных мероприятий.	4***
Итого		17

*Проведение инструктажа по технике безопасности (1 час).

** Проведение контроля знаний по модулю № 1 (2 час).

*** Проведение контроля знаний по модулю № 2 (2 час).

7. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

7.1. Для студентов заочной формы обучения:

№ п/п	Название темы	Объем в часах
1	Расчет величины максимальной концентрации загрязняющих веществ в приземных слоях атмосферы.	4
Итого		4

7.2. Для студентов заочной формы обучения на основе среднеспециального:

№ п/п	Название темы	Объем в часах
1	Расчет величины максимальной концентрации загрязняющих веществ в приземных слоях атмосферы.	2
Итого		2

8. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

7.1. 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 :Гидрометеиздат, 1991. 423с.
5. Коробкин, В. И. Экология: Учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. — Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – 576 с.
6. Маврищев, В.В. Основы экологии: учебник /В.В.Маврищев.- 3-е изд. — Минск :Высш. шк., 2007.— 447 с.
7. 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.
8. Чистик, О. В. Экологи : учеб. Пособие для вузов / О. В. Чистик. — 2-е изд. — Минск : Новое знание, 2001, — 247 с.
9. Шимова, О. С. Основы экологии и энергогсбережения : учебное пособие для вузов / О. С. Шимова, Н. К. Соколовский, О. В. Свидерская; под ред. О. С. Шимовой. — Минск : БГЭУ, 2011. — 226 с.
10. 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 ЕК /.
11. Ходько, Е. М Основы экологии: учеб.-метод. Пособие / Е. М. ходько ; М-во образованияРесп. Беларусь, Гомел. Гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого. — Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2014.— 172 с.

7.2. Дополнительная

12. Арустамов, Э. А. Природопользование: Учебник. – 5-е изд., перераб. и доп. / Э. А. Арустамов - М.: изд.-торг. Корпорация «Дашков и К», 2003. - 312 с.
13. Воробьев, С. А. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии / Под ред. С.А. Воробьева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1981. - 431с.
14. 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.
15. Сергейчик, С. А. Экология : Учеб.пособие / С. А. Сергейчик. — Минск : Современная школа, 2010. — 400 с.
16. Сергейчик, С.А. Экология: Учеб пособие / С.А. Сергейчик. — Минск: Современная школа, 2010. — 400 с.
17. Челноков, А. А. Охрана окружающей среды : учеб. Пособие / А. А. Челноков, Л. Ф. Ющенко. — Минск :Выш. шк., 2006. — 255 с.
18. Челноков, А. А. Охрана окружающей среды: учеб.пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. — Минск: Выш. шк., 2006. — 255 с.
19. 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.
20. Статистический ежегодник Республики Беларусь. Природные ресурсы и охрана окружающей среды. — Минск, 2017. — 450с.
21. Водный кодекс Республики Беларусь : текст Кодекса по состоянию на 25 авг. 2006 г. — Минск : Амалфея. 2006. —76с.
22. Статистический сборник Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. — Минск: «Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь», 2011. — 236с.
23. 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.

24. 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.
25. 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.: "БелНИЦ ЭКОЛОГИЯ", 2002.
26. Кодекс Республики Беларусь о земле: Закон Республики Беларусь от 4 января 1999 г. // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. 1999 №2-3.2/1.
27. Кодекс Республики Беларусь о недрах: Закон Республики Беларусь от 15 декабря 1997 г. // Ведомост. Нац. сходу Рэспублж1 Беларусь. 1998. № 8-9. Ст. 103.
28. Конституция Республики Беларусь 1994 г. (с изм. и доп. от 24 ноября 1996 г.). Мн.: Беларусь, 1997.
29. 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.
30. 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.
31. 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.
32. 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.
33. 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.

34. 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.
35. Национальная система сертификации Республики Беларусь. Подсистема экологической сертификации. Мн.: Госстандарт, 2000.
36. Научно-методические основы организации и ведения национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (Основные положения Технического проекта НСМОС). Мн.: "БелНИЦ Экология", 2000.
37. Концепция государственной политики Республики Беларусь в области охраны окружающей среды: Постановление Верховного Совета Республики Беларусь от 6 сентября 1995 г. // ВедомасцВярхоу-нага Савета Рэспублікі Беларусь. 1995. № 29. Ст. 382.

4.3. Учебно-методические комплексы

38. Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний, материалов и технических средств обучения.
39. 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.
40. 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.

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