Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение по экологическому образованию

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь

_____
_____ 20 г
Регистрационный № ТД-_____ /тип.

Модуль «Современные вопросы экологии»
Инновационные технологии в области экологии и охраны окружающей среды

Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности

1-33 80 01 Экология

СОГЛАСОВАНО

Директор Государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам»
_____ А.И.Чайковский
_____20__

Председатель Учебно-методического объединения по экологическому образованию

_____ С.А.Маскевич
_____20__

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования Министерства образования Республики Беларусь

_____ С.А.Касперович
_____20__

Проректор по научно-методической работе Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»
_____ И.В.Титович
_____20__

Эксперт-нормоконтролер
_____
_____20__

Минск 2019

СОСТАВИТЕЛИ:

С.С.Позняк, профессор кафедры экологического мониторинга и менеджмента учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

И.Э.Бученков, доцент кафедры общей экологии, биологии и экологической генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Н.М.Новикова, старший преподаватель кафедры экологической химии и биохимии учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

А.С.Родькин, старший преподаватель кафедры экологического мониторинга и менеджмента учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра «Инженерная экология» учреждения образования «Белорусский национальный технический университет»

С.В.Савченко, ведущий научный сотрудник государственного научного учреждения «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси», кандидат геолого-минералогических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экологического мониторинга и менеджмента учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

(протокол №10 от 23.05.2019 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

(протокол № 3 от 19.11.2019 г.);

Научно-методическим советом по медицинской экологии Учебно-методического объединения Республики Беларусь по экологическому образованию (протокол № 1 от 30.10.2019 г.).

Ответственный за редакцию: Л.М.Кореневская

Ответственный за выпуск: Л.М.Кореневская

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Инновационные технологии в области экологии и охраны окружающей среды» модуля «Современные вопросы экологии» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования второй ступени специальности 1-33 80 01 «Экология».

Целью дисциплины является формирование теоретических и практических знаний и умений магистрантов в области применения инновационных технологий в экологии, а также овладение основным инструментарием по вопросам внедрения инновационных технологий в природоохранную деятельность.

В рамках поставленной цели **задачи учебной дисциплины** состоят в следующем:

– формирование у студентов теоретических знаний о экологических инновациях,

– обучение навыкам грамотного применения инструментов и методов внедрения инновационных технологий в области экологии и охраны окружающей среды,

– формирование практических навыков для разработки экологических инновационных проектов.

В результате освоения учебной дисциплины магистрант должен

знать:

– понятие и характеристику инновационной деятельности;

– классификацию экологических инновационных технологий;

– результаты новейших исследований и направления развития инновационной деятельности в экологии;

уметь:

– обосновать направления и методы решения современных проблем в экологии и охране окружающей среды;

– определять наилучшие доступные инновационные методы и технологии;

– применять в профессиональной деятельности экологические инновационные технологии;

владеть:

– навыками анализа и обоснования направлений внедрения инновационных технологий в области охраны окружающей среды

– навыками разработки экологических инновационных проектов

Учебная дисциплина «Инновационные технологии в области экологии и охраны окружающей среды» входит в модуль «Современные вопросы экологии» государственного компонента типового учебного плана по специальности 1-33 80 01 «Экология». Она тесно связана с учебной дисциплиной «Теория и методология экологических исследований»,

входящей в тот же модуль, а также с дисциплинами модуля «Инновационный менеджмент».

В соответствии с образовательным стандартом специальности 1-33 80 01 «Экология» изучение учебной дисциплины должно обеспечить формирование у магистрантов следующих компетенций:

Универсальные компетенции

УК-1. Быть способным применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.) в самостоятельной исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи;

УК-2. Быть способным совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, строить траекторию профессионального развития и карьеры;

УК-3. Быть способным анализировать актуальность научного исследования, уметь корректно ставить задачи исследований, применять научно обоснованные техники планирования, владеть методиками обработки результатов теоретических и экспериментальных исследований, корректно формулировать выводы, обладать навыками ведения аргументированных дискуссий по научной и профессиональной проблематике;

Углубленные профессиональные компетенции

УПК-1. Владеть теорией и методологией экологических наук, ориентироваться в современных экологических проблемах на глобальном, региональном и локальном уровне, понимать тенденции их изменения и возможные последствия для Республики Беларусь.

УПК-2. Быть способным понимать и применять в профессиональной деятельности современные достижения науки и инновационные технологии в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды.

В соответствии с типовым учебным планом на изучение дисциплины отводится всего 100 академических часов, из них 42 часа аудиторных занятий. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

№	Название темы	Всего аудиторных часов	В том числе	
			Лекции	Практические занятия
1	Понятие и характеристика инноваций	2	2	-
2	Законодательство Республики Беларусь об инновациях в сфере экологии	4	2	2
3	Классификация экологических инноваций	8	4	4
4	Мировая практика инноваций в экологии	14	6	8
5	Инновационные технологии в области экологии и охраны окружающей среды в Республике Беларусь	14	6	8
Итого		42	20	22

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Понятие и характеристика инноваций.

Понятие инноваций и инновационной деятельности. Функции и источники эко-инноваций. Методы генерирования инноваций.

Финансирование инновационной деятельности. Анализ эффективности инновационной деятельности.

Стратегия и основные преимущества «Более чистого производства».

Тема2. Законодательство Республики Беларусь об инновациях в сфере экологии.

Нормативные и правовые акты Республики Беларусь об инновациях в сфере экологии, охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Стратегия развития научной, научно-технической и инновационной деятельности Республики Беларусь в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов на период до 2025 года.

Тема 3. Классификация экологических инноваций.

Классификация и характеристика инноваций по объекту, на который они направлены: продуктовые, процессные, организационные, маркетинговые, социальные и системные.

Классификация и характеристика экологических инноваций по продолжительности их окупаемости: долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные.

Классификация и характеристика экологических инноваций по источникам финансирования и особенностям внедрения.

Классификация и характеристика экологических инноваций по безопасности для окружающей среды: желательные, допустимые, недопустимые.

Классификация и характеристика экологических инноваций по эффективности их внедрения: опережающие, сдерживающие, отстающие.

Классификация и характеристика экологических инноваций по глубине внедрения: полные, частичные, консервирующие, утилизационные.

Классификация и характеристика экологических инноваций по степени безопасности: зелёные, жёлтые и красные.

Тема 4. Мировая практика инноваций в экологии.

Эко-инновационный рейтинг стран: лидеры, с высокими достижениями в области эко-инноваций, со средними достижениями в области эко-инноваций, догоняющие страны.

Перспективные рынки экологических инновационных товаров и их характеристика: производство и накопление энергии; энергосбережение; экономное использование сырья и материалов; экологичность транспорта; рациональное использование природных ресурсов; биопластмассы и

полимеры; применение безотходных и малоотходных технологий; солнечное охлаждение.

Зеленая экономика.

Примеры нововведений в области сбережения ресурсов в Великобритании, США, Германии, Японии и др.

Инновационные технологии снижения вредного воздействия на окружающую среду в ОАЭ, Швеции, Италии, Испании и др.

Экологические инновации для развития и расширения рынка экологически чистых товаров и услуг в Израиле, Болгарии, Греции и др.

Тема 5. Инновационные технологии в области экологии и охраны окружающей среды в Республике Беларусь.

Направления инновационной деятельности в области экологии и охраны окружающей среды в Республике Беларусь: инновационные методы по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и обезвреживаю вредных веществ в газовых выбросах; инновационные технологические решения в области водоснабжения, водоотведения и водоочистки производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод; наилучшие доступные технологии при обращении с отходами, их утилизации и переработки.

Особенности экологической направленности инновационного развития Республики Беларусь: условия финансирования и поддержки экологических инноваций; эко-инновационная активность и эффективность инновационной деятельности организаций; патентная активность в области снижения уровня загрязнения окружающей среды, управление отходами и эффективного использования энергии; социально-экономические последствия эко-инноваций; уровень конкурентоспособности инновационных продуктов экологически ориентированных отраслей; проведение международных сопоставлений.

Анализ инноваций в основных и связанных эко-отраслях Республики Беларусь и сопоставление их с европейскими странами: основные направления инновационных решений минимизации воздействия на окружающую среду в аграрном секторе; экологические инновации для развития и расширения рынка экологически чистых товаров и услуг.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Горфинкель, В. Я. Инновационное предпринимательство [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Я. Горфинкель, Т. Г. Попадюк ; под ред. В. Я. Горфинкеля, Т. Г. Попадюк. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 523 с. - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/7784EF44-C056-4BB8-A3AF-6636AC9F8B18

2. Зарецкий, А.Д. Промышленные технологии и инновации: Учебник для вузов. 2-е изд. Стандарт третьего поколения / А.Д.Зарецкий, Т.Е.Иванова. – СПб.:Питер, 2018. – 480 с.

3. Инновации: Учебное пособие / А.В. Барышева, К.В. Балдин, И.И. Передеряев; Под общ. ред. проф., д.т.н. А.В. Барышевой. - 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2012. - 384 с.

Дополнительная литература

4. Ветерков, В. Экология и инновации – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://ecamir.ru/experts/Ekologiya-i-innovatsii.html.

5. Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов на 2016 – 2020 годы». [Электронный ресурс] / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – Минск, 2019. – Режим доступа: http://www.minpriroda.gov.by/uploads/folderForLinks/gosudarstvennaja-programma-na-2016-2020-gody.docx

6. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 07.02.2017, 1/16888

7. Данилов-Данильян, В. И. Экологический вызов и устойчивое развитие / В. И. Данилов-Данильян, К. С. Лосев. Учебное пособие. — М.: Прогресс-Традиция, 2000. — 416 с.

8. Инновации для устойчивого развития: обзор по Республике Беларусь. – Европейская экономическая комиссия Организации Объединённых Наций. – Нью-Йорк и Женева, 2017. – 20 с.

9. Косякова, И.В. Экологические инновации на промышленных предприятиях как фактор достижения сбалансированного развития общества / И.В Косякова, В.В. Капмар // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 9-2. – С. 455-459.

10. Научные основы маркетинга инноваций: монография в 3-х т. Т.1. / под ред. д.э.н., профессора С.Н. Ильяшенко. – Сумы: ООО «Печатный дом Парирус». 2013. – 279 с.

11. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. // Экономический бюллетень НИЭИ Минэкономики Республики Беларусь. 2015. № 4 (214).

12. Стратегия развития научной, научно-технической и инновационной деятельности в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов на 2014 – 2015 годы и на период 2025 года [Электронный ресурс] / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – Минск, 2019. – Режим доступа: http://www.minpriroda.gov.by/ru/new_url_531280588-ru/

13. Субъекты инновационной инфраструктуры Республики Беларусь / под ред. А. Г. Шумилина. — Минск: ГУ «БелИСА», 2017. — 76 с.

14. Усманова, Т.Х. Инновационные технологии для решения экологических проблем в мировом сообществе / Т.Х.Усманова, А.И.Хасанова, Л.И.Хайруллина // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 1. С. 115–121.

15. Шумилин, А. Г. Инновационное развитие Республики Беларусь / Шумилин А.Г. // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь2016. – № 12. - С. 17-21.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины «Инновационные технологии в области экологии и охраны окружающей среды» выполняется в форме аудиторной и внеаудиторной работы. Студентам предлагается самостоятельное изучение ряда вопросов, что предполагает углубленное изучение основной и дополнительной литературы. К самостоятельной работе студента относится подготовка к экзамену. Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, методические указания к практическим занятиям, управляемой самостоятельной работе; актуальные материалы по нормативным и техническим нормативным правовым актам, относящимся к предметной сфере изучаемой дисциплины; материалы текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к экзамену, вопросы для самоконтроля, список рекомендуемой литературы).

Перечень рекомендуемых средств диагностики

В ходе освоения учебного материала по дисциплине рекомендуется использовать следующие формы текущего контроля знаний.

Устные формы: семинар с различными формами опроса студентов групповой и фронтальный опросы, коллоквиум); тематическая дискуссия (семинар-дискуссия в форме дебатов); практическое занятие в форме презентации разработанных студентами исследовательских проектов.

Письменные формы: контрольные работы, тестовые задания, подготовка докладов или рефератов.

Для диагностики компетенций студентов на «выходе» из модуля и при итоговом оценивании используются тестовые задания по отдельным разделам модулям) дисциплины и дисциплине в целом; разноуровневые контрольные задания; экзамен.

Используется устно-письменная форма диагностики компетенций, в частности:

1. Отчеты по аудиторным теоретическим и практическим заданиям с их устной защитой.
2. Отчеты по домашним теоретическим и практическим заданиям с их устной защитой.

3. Оценивание по модульно-рейтинговой системе.
4. Экзамен.

Характеристика инновационных подходов к преподаванию дисциплины

При изучении дисциплины рекомендуется активно использовать методы развития критического мышления, метод проектного обучения.

Методы развития критического мышления студентов представляет собой систему, формирующую навыки работы с информацией по темам изучаемой дисциплины. Студенту в процессе изучения информации необходимо идентифицировать позицию, оценивать доводы и доказательства утверждений, проверять основания и допущения, исследовать альтернативы.

Метод проектного обучения применяется как способ развития актуальных для профессиональной деятельности навыков планирования, самоорганизации, сотрудничества и предполагает разработку собственного экологического инновационного проекта. Рекомендуется реализовать метод в рамках работы малой группы студентов. Готовые проекты защищаются студентами с представлением презентации и оценивается преподавателем. Групповая работа проводится с применением метода организации исследовательской группы студентов над проектом, что инициирует их взаимную ответственность и сотрудничество. Проектное задание – это частично регламентированное задание, позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.