

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра биогеоценологии и охраны природы

**Авторы-составители: Егорова Дарья Олеговна
Бузмаков Сергей Алексеевич**

Рабочая программа дисциплины
ЭКОТЕХНОЛОГИИ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ
Код УМК 68961

Утверждено
Протокол №8
от «17» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Экотехнологии в природопользовании

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.04.06** Экология и природопользование
направленность Устойчивое развитие и охрана природы

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Экотехнологии в природопользовании** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.06 Экология и природопользование (направленность : Устойчивое развитие и охрана природы)

ОПК.4 Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.4.2 Использует результаты экологических исследований для решения профессиональных задач

ОПК.7 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской

Индикаторы

ОПК.7.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов

ПК.7 Способен осуществлять управление охраной окружающей среды, разрабатывать и внедрять наилучшие природоохранные технологии, оценивать результаты деятельности и на основе эколого-экономического обоснования разрабатывать планы по их совершенствованию

Индикаторы

ПК.7.2 Разрабатывает и обосновывает планы и контролирует внедрение наилучших природоохранных технологий

УК.6 Способен понимать, принимать, социально оценивать, распространять, внедрять и использовать новшества

Индикаторы

УК.6.1 Имеет представление об основных этапах жизненного цикла инноваций

УК.6.3 Анализирует актуальные проблемы внедрения и возможности использования новшеств в различных областях жизнедеятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.04.06 Экология и природопользование (направленность: Устойчивое развитие и охрана природы)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Экотехнологии в природопользовании. Первый семестр

Экотехнологии в природопользовании - синтетическая наука, развивающаяся на стыке таких интегрированных наук как география, экология, биология, технология, инженерия. Изучение данной дисциплины позволяет понять антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические и производственные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.

Освоение дисциплины предполагает подготовку к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры и видами профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность: определение проблем, задач и методов научного исследования; получение новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферирование научных трудов, составление аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности; обобщение полученных результатов в контексте ранее накопленных в науке знаний; формулирование выводов и практических рекомендаций на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований; проведение комплексных исследований отраслевых, региональных, национальных и глобальных экологических проблем, разработка рекомендаций по их разрешению;
- проектно-производственная деятельность: выявление и диагностика проблем охраны природы, разработка практических рекомендаций по сохранению природной среды; управление отходами производства и потребления;
- экспертно-аналитическая и контрольно-ревизионная деятельность: проведение экологической экспертизы различных видов проектного задания; разработка практических рекомендаций по сохранению природной среды.

Введение.

Во введении рассматриваются вопросы, связанные с содержанием дисциплины «Экотехнологии в природопользовании», изучается актуальность, а также возможные взаимосвязи с естественными и техническими науками.

Источники техногенного загрязнения биосферы

В данном разделе изучаются источники техногенного загрязнения биосферы (в системе техносфера-атмосфера-литосфера-гидросфера). Рассматриваются основные классификации загрязнителей, изучаются характеристики выбросов основных отраслей промышленности.

Природоохранная деятельность на промышленных предприятиях

В рамках раздела изучается законодательная база, регулирующая природоохранную деятельность в отношении промышленных технологий, изучаются эколого-экономические механизмы реализации природоохранных технологий а также основы экологического нормирования.

Общие принципы анализа экологических технологий

Изучаются основы сравнительного анализа методов переработки, а также основные моменты разработки ресурсосберегающих технологий и особенности их внедрения и развития.

Очистка и переработка газообразных и жидких отходов

Раздел посвящен изучению химических и механических способов очистки и переработки газообразных и жидких отходов.

Рекуперация, вторичная переработка и хранение твердых отходов.

В данном разделе рассматриваются основные технологии хранения и переработки твердых отходов.

Восстановление загрязненных территорий.

Раздел посвящен изучению основных аспектов мониторинга окружающей среды, биотестированию, биоиндикации и биоремедиации.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Максимова Ю. Г., Максимов А. Ю. Биоресурсы и биотехнологии. Основы биотехнологии: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Биология"/Ю. Г. Максимова, А. Ю. Максимов.-Пермь: ПГНИУ, 2019, ISBN 978-5-7944-3298-5.-1031.-Библиогр.: с. 101-103 <https://elis.psu.ru/node/592372>
2. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; перевод Э. В. Гирусов ; под редакцией Э. В. Гирусов. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 526 с. — ISBN 5-238-00620-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/74942.html>

Дополнительная:

1. Гвоздовский, В. И. Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы : учебное пособие / В. И. Гвоздовский. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 268 с. — ISBN 978-5-9585-0291-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/20505>
2. Промышленная экология. Часть 2. Технологические системы производства. Учебное пособие.- Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. Промышленная экология. Часть 2. Технологические системы производства/сост. В. И. Гвоздовский.-2011.-116, ISBN 978-5-9585-0386-5 <http://www.iprbookshop.ru/20506>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://priroda.permkrai.ru> Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края

<http://www.ecolife.ru/ekotekhnologii/> Научно-популярный интернет-журнал "Экология и жизнь". Сайт содержит доклады, каналы, сервисы, дайджесты в области экологии и биотех

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> Официальный сайт Организации Объединенных Наций. Описаны цели устойчивого развития в Российской Федерации

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Экотехнологии в природопользовании** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.)

Офисный пакет приложений «LibreOffice». Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель).

ПО на ноутбук: ОС «Альт Образование» (Договор № ДС 003–2020).

Дисциплина не предусматривает использование специального программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа, для проведения занятий семинарского (практического) типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением; меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа: Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Экотехнологии в природопользовании**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.4

Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.4.2 Использует результаты экологических исследований для решения профессиональных задач	ЗНАЕТ результаты экологических исследований для решения профессиональных задач, УМЕЕТ использовать результаты экологических исследований для решения профессиональных задач, ВЛАДЕЕТ результатами экологических исследований для решения профессиональных задач	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>не знает актуальные проблемы внедрения и возможности использования новшеств в различных областях жизнедеятельности</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Имеет общие представления об актуальных проблемах внедрения и возможности использования новшеств в различных областях жизнедеятельности</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Способен провести оценку актуальности проблем внедрения и возможности использования новшеств в различных областях жизнедеятельности</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Свободно проводит анализ актуальных проблем внедрения и возможности использования новшеств в различных областях жизнедеятельности</p>

ОПК.7

Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.7.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов	ЗНАТЬ методы представления и распространения результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов. УМЕЕТЬ представлять и распространять результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>не умеет представлять и распространять результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>имеет общие представления о методах распространения результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	презентаций проектов ВЛАДЕТЬ методами представления и распространения результатов профессиональной и научно- исследовательской деятельности в виде презентаций проектов.	<p align="center">Хорошо</p> Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов <p align="center">Отлично</p> Свободно представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов

ПК.7

Способен осуществлять управление охраной окружающей среды, разрабатывать и внедрять наилучшие природоохранные технологии, оценивать результаты деятельности и на основе эколого-экономического обоснования разрабатывать планы по их совершенствованию

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.7.2 Разрабатывает и обосновывает планы и контролирует внедрение наилучших природоохранных технологий	ЗНАТЬ планы по внедрению наилучших природоохранных технологий. УМЕТЬ разрабатывать и обосновывать планы по внедрению наилучших природоохранных технологий. ВЛАДЕТЬ разработкой и обоснованием планов и внедрением наилучших природоохранных технологий	<p align="center">Неудовлетворител</p> Не умеет разрабатывать и обосновывать планы и не контролирует внедрение наилучших природоохранных технологий <p align="center">Удовлетворительн</p> имеет общие представления о разработке и обоснованию планов и контроле внедрения наилучших природоохранных технологий <p align="center">Хорошо</p> имеет представление о разработке и обоснованию планов и контроле внедрения наилучших природоохранных технологий <p align="center">Отлично</p> Свободно Разрабатывает и обосновывает планы и контролирует внедрение наилучших природоохранных технологий

УК.6

Способен понимать, принимать, социально оценивать, распространять, внедрять и использовать новшества

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.6.3 Анализирует актуальные проблемы внедрения и возможности	ЗНАТЬ актуальные проблемы внедрения и возможности использования новшеств в различных областях жизнедеятельности. УМЕТЬ	<p align="center">Неудовлетворител</p> Не знает актуальные проблемы внедрения и возможности использования новшеств в различных областях жизнедеятельности <p align="center">Удовлетворительн</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
использования новшеств в различных областях жизнедеятельности	выявлять актуальные проблемы внедрения и возможности использования новшеств в различных областях жизнедеятельности. ВЛАДЕТЬ актуальными проблемами внедрения и возможности использования новшеств в различных областях жизнедеятельности	<p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Имеет минимальные представления об актуальных проблемах внедрения и возможности использования новшеств в различных областях жизнедеятельности</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Ориентируется в актуальных проблемах внедрения и возможности использования новшеств в различных областях жизнедеятельности</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Свободно владеет информацией об актуальных проблемах внедрения и возможности использования новшеств в различных областях жизнедеятельности</p>
УК.6.1 Имеет представление об основных этапах жизненного цикла инноваций	ЗНАТЬ основные этапы жизненного цикла инноваций, УМЕТЬ выделять основные этапы жизненного цикла инноваций, ВЛАДЕТЬ представлениями об основных этапах жизненного цикла инноваций	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные этапы жизненного цикла инноваций</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Имеет общие представления об основных этапах жизненного цикла инноваций</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>ориентируется в основных этапах жизненного цикла инноваций</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Свободно использует в исследованиях основные этапы жизненного цикла инноваций</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : набор 2018

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение. Входное тестирование	знает основные источники загрязнения биосферы
УК.6.3 Анализирует актуальные проблемы внедрения и возможности использования новшеств в различных областях жизнедеятельности ПК.7.2 Разрабатывает и обосновывает планы и контролирует внедрение наилучших природоохранных технологий	Источники техногенного загрязнения биосферы Письменное контрольное мероприятие	знать общие принципы анализа экологических технологий
ОПК.4.2 Использует результаты экологических исследований для решения профессиональных задач ОПК.7.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов	Очистка и переработка газообразных и жидких отходов Письменное контрольное мероприятие	знает основные методы переработки жидких и газообразных отходов
УК.6.1 Имеет представление об основных этапах жизненного цикла инноваций	Восстановление загрязненных территорий. Письменное контрольное мероприятие	знает основные современные методы восстановления загрязненных территорий

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знает проблемы, связанные с природопользованием земельных ресурсов	5
Знает проблемы связанные с природопользованием водных и воздушных ресурсов	5

Источники техногенного загрязнения биосферы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знает принципы экотехнологий	10
знает общие принципы анализа эффективности и целесообразности экотехнологии	10
знает основные проблемы экологии	10

Очистка и переработка газообразных и жидких отходов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
знает основные принципы переработки жидких и газообразных отходов	10
знает основные технологии переработки газообразных отходов.	10
знает основные технологии переработки жидких отходов	10

Восстановление загрязненных территорий.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
знает основные принципы ремедиации загрязненных территорий	10
знает экотехнологии по переработке твердых отходов	10
знает требования к хранению и переработке твердых отходов	10
знает экотехнологии по восстановлению загрязненных территорий	

10