

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра физиологии растений и экологии почв

Авторы-составители: **Москвина Наталья Викторовна**

Рабочая программа дисциплины
БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Код УМК 96423

Утверждено
Протокол №9
от «21» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Биологический контроль окружающей среды

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление подготовки: **06.04.01** Биология
направленность Биотехнология и генетика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Биологический контроль окружающей среды** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

06.04.01 Биология (направленность : Биотехнология и генетика)

ОПК.3 Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.3.2 Демонстрирует знание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности

ОПК.4 Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности

Индикаторы

ОПК.4.1 Участвует в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий

ОПК.4.2 Использует биологические методы оценки экологической и биологической безопасности

ОПК.5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов

Индикаторы

ОПК.5.2 Контролирует экологическую безопасность новых технологий с использованием живых объектов

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	06.04.01 Биология (направленность: Биотехнология и генетика)
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	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Биологический контроль окружающей среды

Общие принципы организации биологического контроля и мониторинга окружающей среды
Способы оценки и нормирования качества окружающей среды. Стресс как реакция биологических систем на изменение параметров среды. Эустресс и дистресс. Норма реакции. Стрессовое воздействие среды. Биологические методы контроля качества среды.

Биоиндикация окружающей среды

Рассмотрены общие принципы использования растений, животных, микроорганизмов в качестве биоиндикаторов для оценки качества воды, воздуха, почв.

Общие принципы использования биоиндикаторов

Биоиндикация как способ оценки качества среды. Специфическая и неспецифическая реакция организмов на воздействие факторов среды. Чувствительные и кумулятивные биоиндикаторы. Требования к биоиндикаторам. Биологические индексы и коэффициенты.

Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов

Использование растений в качестве биоиндикаторов. Флористические, физиологические, морфологические и фитоценотические индикаторные признаки растений. Использование животных в качестве биоиндикаторов. Морфо-анатомические, поведенческие и физиолого-биохимические индикаторные признаки животных. Использование микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.

Оценка качества воздуха и воды с применением биоиндикаторов

Оценка качества воздуха с применением лишайников и высших растений. Метод организмов-уловителей. Оценка качества воды. Показатели токсичности воды для живых организмов. Биологическая индикация качества вод. Система сапробности.

Диагностика качества почв с применением биоиндикаторов

Биологические свойства почвы. Фауна почв. Микробиологическая активность почв. Ферментативная активность. Основные методы определения экологических и биологических свойств почвы. Оценка интегрального показателя биологической активности почвы.

Биотестирование окружающей среды

Рассмотрены основные подходы проведения биотестирования на различных уровнях организации живой материи.

Основные принципы биотестирования

Биотестирование как метод контроля параметров окружающей среды. Тест-организмы. Тест-реакции. Требования к методам биотестирования.

Биотестирование на различных уровнях организации живой материи

Биотестирование на различных уровнях организации живой материи. Биохимический подход. Генетический подход. Морфологический подход. Физиологический подход. Биофизический подход. Иммунологический подход.

Оценка эколого-биологического состояния почв

Физическое изменение почвы. Химическое загрязнение почвы. Комплексная оценка эколого-биологического состояния почв. Отбор почвенных образцов. Схема эксперимента.

Итоговое контрольное мероприятие

Разработка проекта по биологическому контролю определенного объекта.

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. Груздев, В. С. Биоиндикация состояния окружающей среды : монография / В.С. Груздев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 160 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/monography_5a6f02e2738690.08466285. - ISBN 978-5-16-013797-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система Znanium : [сайт]. <https://znanium.com/catalog/product/1937959>
2. Почвенная и растительная диагностика : учебное пособие / М. С. Сигида, О. Ю. Лобанкова, А. Н. Есаулко [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-9596-1379-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/76048.html>

Дополнительная:

1. Экологический мониторинг : учебно-методическое пособие / Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор, А. Н. Васильева [и др.] ; под редакцией Т. Я. Ашихминой. — 4-е изд. — Москва : Академический проект, 2020. — 415 с. — ISBN 978-5-8291-2994-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/110087>
2. Зильберман М. В., Порошина Е. А., Зырянова Е. В. Биотестирование почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами/М. В. Зильберман, Е. А. Порошина, Е. В. Зырянова.-Пермь,2005.-110.-Библиогр.: с. 103
3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие для вузов/О. П. Мелехова [и др.] ; ред.: О. П. Мелехова, Е. И. Егорова.-Москва:Академия,2007, ISBN 978-5-7695-3560-4.-288.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

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

Образовательный процесс по дисциплине **Биологический контроль окружающей среды** 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.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);

2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);

3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

4) программы для просмотра и редактирования цифровых изображений;

5) программы для просмотра и редактирования DjVu-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного 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 лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, учебно-наглядные пособия, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера 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
Биологический контроль окружающей среды**

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

ОПК.3

Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.2 Демонстрирует знание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрирует знание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает современные биосферные процессы. Не умеет оценить взаимосвязь основных параметров лито-, гидро-, атмо- и педосферы и их влияние на живые организмы</p> <p align="center">Удовлетворительн Слабо развито представление о современных биосферных процессах, как и навыки системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности. Затрудняется выстроить причинно-следственные связи и оценить взаимосвязь основных параметров лито-, гидро-, атмо- и педосферы и их влияние на живые организмы</p> <p align="center">Хорошо В целом имеет представление о современных биосферных процессах для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности. Умеет оценить взаимосвязь основных параметров лито-, гидро-, атмо- и педосферы и их влияние на живые организмы</p> <p align="center">Отлично Демонстрирует знание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности. Умеет оценить взаимосвязь основных параметров лито-, гидро-, атмо- и педосферы и их влияние на живые организмы</p>

ОПК.4

Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.4.2 Использует биологические методы оценки экологической и биологической безопасности	Знает общие принципы использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов и тест-систем.	Неудовлетворител Не знает общие принципы использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов и тест-систем. Удовлетворительн Фрагментарно знает принципы использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов и тест-систем. Хорошо Знает с небольшими пробелами принципы использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов и тест-систем. Отлично Знает общие принципы использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов и тест-систем.
ОПК.4.1 Участствует в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий	Владеет навыками проведения биологического контроля территорий и акваторий с помощью методов биоиндикации и биотестирования	Неудовлетворител Не владеет навыками проведения биологического контроля территорий и акваторий с помощью методов биоиндикации и биотестирования Удовлетворительн Испытывает затруднения при планировании и проведении биологического контроля территорий и акваторий с помощью методов биоиндикации и биотестирования Хорошо В целом владеет навыками проведения биологического контроля территорий и акваторий с помощью методов биоиндикации и биотестирования, однако имеются незначительные затруднения при планировании и проведении мероприятий по биологическому контролю Отлично Владеет навыками проведения биологического контроля территорий и акваторий с помощью методов биоиндикации и биотестирования

ОПК.5

Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.5.2 Контролирует экологическую безопасность новых технологий с использованием живых объектов	Умеет оценить реакцию живых организмов на воздействие факторов среды на различных уровнях организации живой материи.	<p>Неудовлетворител Не умеет оценить реакцию живых организмов на воздействие факторов среды на различных уровнях организации живой материи.</p> <p>Удовлетворительн Затрудняется оценить реакцию живых организмов на воздействие факторов среды на различных уровнях организации живой материи.</p> <p>Хорошо В целом умеет оценить реакцию живых организмов на воздействие факторов среды, однако не в полной мере сформированы представления о биологическом контроле на разных уровнях организации.</p> <p>Отлично Умеет оценить реакцию живых организмов на воздействие факторов среды на различных уровнях организации живой материи.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 2021 биологи магистры

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

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 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.4.2 Использует биологические методы оценки экологической и биологической безопасности ОПК.4.1 Участвует в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий	Диагностика качества почв с применением биоиндикаторов Письменное контрольное мероприятие	Применение методов биоиндикации с целью биологического контроля окружающей среды
ОПК.5.2 Контролирует экологическую безопасность новых технологий с использованием живых объектов	Оценка эколого-биологического состояния почв Защищаемое контрольное мероприятие	Защита презентации по теме "Применение методов биотестирования при биологическом контроле окружающей среды"
ОПК.4.1 Участвует в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий ОПК.4.2 Использует биологические методы оценки экологической и биологической безопасности ОПК.5.2 Контролирует экологическую безопасность новых технологий с использованием живых объектов	Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие	Планирование мероприятия по биологическому контролю

Спецификация мероприятий текущего контроля

Диагностика качества почв с применением биоиндикаторов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Правильные ответы на более 81% теста	30
Правильные ответы на 61-80% теста	22
Правильные ответы на 41-60% теста	13

Оценка эколого-биологического состояния почв

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Тема презентации раскрыта. Сообщение структурировано, структура обеспечивает понимание содержания. Использовано более 3 литературных либо электронных источников, приведены примеры из практики. Наглядность презентации целесообразна. Рассказ без чтения с листа. Временной регламент не превышен. Даны четкие полные ответы на вопросы. Владеет терминологией по теме презентации	30
Тема презентации раскрыта. Сообщение структурировано, есть информация не по теме. Использованы 1-2 источника информации, примеры не приведены. Рассказ сообщения с обращением к тексту. Наглядность презентации целесообразна либо вызывает незначительные сомнения. Некоторые ответы на вопросы нечеткие либо неполные. Временной регламент соблюден либо незначительно превышен. В достаточной мере владеет терминологией по теме, но иногда испытывает затруднения	22
В целом тема раскрыта, но есть несоответствия теме либо отступления от нее. Использован 1 источник информации, примеры не приведены. Чтение сообщения с листа. Целесообразность наглядности иногда сомнительна. Ответы на вопросы нечеткие либо неполные. Временной регламент не соблюден. Слабо владеет терминологией по теме, допускает неточности и ошибки	13

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Представлен доклад по планированию и реализации мероприятия по биологическому контролю объекта, дано всестороннее обоснование применения биоиндикаторов и методов биотестирования.	40

Представлен доклад по планированию и реализации мероприятия по биологическому контролю объекта; дано обоснование применения биоиндикаторов и методов биотестирования, однако имеются пробелы в теоретическом обосновании применения методик и методов.	28
Представлен доклад по планированию и реализации мероприятия по биологическому контролю объекта; дано обоснование применения биоиндикаторов и методов биотестирования, однако имеются ошибки в теоретическом обосновании применения методик и методов.	15