

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан геолого-географического факультета



П.А. Тишин

« 30 » июня 2021 г.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

Направление подготовки  
**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Природопользование»**

Томск-2021

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, учебному плану направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, направленности (профиля) «Природопользование» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине хранится на кафедре природопользования // опубликован в ЭИОС НИ ТГУ – электронном университете Moodle: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=33804> шестой семестр.

Разработчик ФОС:

Ассистент кафедры природопользования



А.В. Игнатъева

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 67 от 04.06.2021 г.


Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры природопользования, протокол № 69 от 22.10.2021 г.

Руководитель ОПОП

«Экология и природопользование»

 Т.В. Королёва

Заведующий кафедрой природопользования

 Т.В. Королёва

## Формируемые компетенции

ПК-1 – Способность освоить основы организации производственного экологического контроля и мониторинга качества окружающей среды в организации.

ПК-2 – Способность осуществлять контроль за достижением нормативов качества окружающей среды.

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

Компетенция	Результаты освоения дисциплины	Уровни освоения	Критерии оценивания результатов освоения дисциплины	Шкала оценки тестовых заданий
ПК-1	ИПК-1.1 - Знает основы организации производственного экологического контроля и мониторинга качества окружающей среды в организации	Повышенный	Свободно использует базовые методы экологических исследований для решения профессиональных задач в области охраны окружающей среды и природопользования	85-100%
		Достаточный	Достаточно уверенно использует базовые методы экологических исследований для решения профессиональных задач в области охраны окружающей среды и природопользования	70-84 %
		Пороговый	Может использовать отдельные базовые методы экологических исследований для решения профессиональных задач в области охраны окружающей среды и природопользования	55-69 %
		Допороговый	Не способен применять базовые методы экологических исследований для решения профессиональных задач в области охраны окружающей среды и природопользования	Менее 55 %
ПК-1	ИПК-1.2 - Владеет навыками сбора, обработки и первичного анализа данных по воздействию организации на окружающую среду	Повышенный	Воспроизводит все основные источники негативного воздействия на окружающую среду, владеть методами определения уровня неблагоприятного воздействия на окружающую среду организацией	85-100%
		Достаточный	Воспроизводит 3/4 изученных основных источников негативного воздействия на окружающую среду, уверенно владеет методами определения уровня неблагоприятного воздействия на окружающую среду организацией	70-84 %

		Пороговый	Воспроизводит 2/3 изученных основных источников негативного воздействия на окружающую среду, частично владеет методами определения уровня неблагоприятного воздействия на окружающую среду организации	55-69 %
		Допороговый	Определяет 1/3 основных источников негативного воздействия на окружающую среду, частично владеет методами определения уровня неблагоприятного воздействия на окружающую среду организацией	Менее 55 %
ПК-2	ИПК-2.1 - Способен осуществлять контроль за достижением нормативов качества окружающей среды	Повышенный	Воспроизводит все основные источники негативного воздействия на окружающую среду, владеет методами определения уровня неблагоприятного воздействия на окружающую среду организацией	85-100%
		Достаточный	Воспроизводит 3/4 изученных основных источников негативного воздействия на окружающую среду, уверенно владеет методами определения уровня неблагоприятного воздействия на окружающую среду организацией	70-84 %
		Пороговый	Воспроизводит 2/3 изученных основных источников негативного воздействия на окружающую среду, частично владеет методами определения уровня неблагоприятного воздействия на окружающую среду организации	55-69 %
		Допороговый	Определяет 1/3 основных источников негативного воздействия на окружающую среду, частично владеет методами определения уровня неблагоприятного воздействия на окружающую среду организацией	Менее 55 %

Таблица 2 - Этапы формирования компетенции в курсе

№	Раздел дисциплины	Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
<b>6 семестр</b>			
1	Тема 1. Краткий исторический очерк развития биоиндикации. В рамках занятия изучается становление биоиндикационного мониторинга, эволюция объектов исследования в рамках биоэкомониторинга. Также	ИПК-1.1	Контрольная работа №1

	рассматривается связь биоэкомониторинга с другими науками, «экологизация» всех наук в XX веке. Внимание студентов представляются самые основные ученые и их работы, посвященные биоиндикации и в целом биоэкомониторингу. Рассматриваются методы, применяемые при биоиндикации в то или иное время.		
2	Тема 2. Биоиндикатор и объекты индикации. Теоретические основы биоиндикации. Понятие «биоиндикатор», его определение и свойства. Чувствительность и достоверность биоиндикаторов. Математические методы в биоиндикационных исследованиях. Основные принципы применения биоиндикации. Биогеохимический подход в биоиндикационных исследованиях. Методы биомаркеров. Методы фитоиндикации экологического состояния природной среды. Методы биотестирования. Общие требования к проведению фитоиндикационных исследований.	ИПК-1.1	Контрольная работа №2
3	Тема 3. Биоиндикация ландшафтно-деструктивных и параметрических изменений. Изменение водного режима территории. Воздействие пожаров. Изменение световых условий. Изменение температурного режима. Рекреационная и пастбищная дегрессия. Радиационное загрязнение территории.	ИПК-1.1, ИПК-1.2	Практическая работа №1
4	Тема 4. Биоиндикация эмиссионных антропогенных воздействий. Загрязнение атмосферного воздуха. Биоиндикация состояния почвенного покрова, изменение кислотности почв, литоиндикаторы, засоление почв. Биоиндикация загрязнения биогенными элементами (азот, фосфор, калий), биоиндикация эвтрофирования водоемов. Биоиндикация загрязнения тяжелыми металлами. Биоиндикация загрязнения нефтью и нефтепродуктами. Биоиндикация загрязнения полициклическими ароматическими углеводородами.	ИПК-1.1, ИПК-1.2	Практическая работа №2
5	Тема 5. Биоиндикация загрязнения хлорорганическими соединениями. Загрязнение пестицидами. Загрязнение полихлорированными бифенилами. Загрязнение полихлорированными dibenzodioxинами и полихлорированными dibenzofуранами.	ИПК-1.1, ИПК-1.2	Контрольная работа №3

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине (шестой семестр)

### ИПК-1.1

Контрольная работа №1

1. Мониторинг биосферы как необходимое средство оценки антропогенных воздействий.
2. История становления национального мониторинга.
3. Создание Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ).
4. Базовый мониторинг.
5. Локальный мониторинг.
6. Региональный мониторинг.
7. Импактный мониторинг.

#### Контрольная работа №2

1. Концепция, содержание и структура мониторинга земель.
2. Система метрологического обеспечения аналитических работ в исследованиях по мониторингу земель.
3. Единицы радиоактивного загрязнения: рентген, бэр, кюри, джоуль, беккерель.
4. Мониторинг радиоактивных выпадений, аэрозолей, осадков.
5. Загрязнение земель тяжелыми металлами.
6. Загрязнение земель пестицидами.
7. Загрязнение земель нефтепродуктами.
8. Загрязнение земель радионуклидами.

#### ИПК-1.2

#### Практическая работа №1

**Мониторинг** - один из методов получения информации, позволяющий фиксировать нарушения при-родной среды, оценивать их характер и источники загрязнения, принимать меры к защите природы и контролировать их реализацию.

**Мониторинг** - это повторяющиеся циклы, включающие съемку, интерпретацию экологической ситуации.



**Рис. 1. Определение процедуры мониторинга по снимкам, картографирование, проектирование, проведение природоохранных мероприятий и снова съемку.**

Необходимое обеспечение мониторинга:

- историко-географическое;
- картографическое;
- космическое;
- подспутниковое;
- компьютерное.

**Проанализируйте различные подходы к определению сферы мониторинга и объясните, почему экологический мониторинг требует специалистов разного профиля.**

**Имеется ли связь вашей будущей профессии с мониторингом состояния окружающей среды?**

Практическая работа №2

В целом пестициды как загрязнители окружающей среды составляют менее 1% от общего числа загрязнителей. Однако поскольку это, как правило, сильнодействующие биологически активные вещества, они представляют серьезную опасность для биосферы и человека.

**Пестициды** (от лат. *pestis* - зараза и *caedere* - убивать) - вещества, проявляющие токсичные (биоцидные) свойства по отношению к различным группам вредителей, сорнякам и переносчикам опасных заболеваний человека и животных.

Пестициды помогают сохранить 18-20% урожая, и пока в сельском хозяйстве без них не обойтись.

Выясните, какие пестициды используются в районе вашего проживания. К какому классу они относятся (см. табл. 35)? Выясните, какие характеристики и показания к применению они имеют. Какие проблемы возникают при их использовании? Подготовьте сообщение на эту тему.

**Справочная информация!**

Классификация пестицидов по их назначению для защиты организмов:

инсектициды - от насекомых;

гербициды - от сорняков;

фунгициды - от грибковых заболеваний;

родентициды - от грызунов;

нематоциды - от почвенных паразитических червей;

акарициды - от клещей.

Таблица 1

**Характеристики различных по химическому составу групп пестицидов**

<b>Группа пестицидов</b>	<b>Действие на организм человека и теплокровных животных</b>	<b>Устойчивость в организмах и в окружающей среде</b>
1. Хлорорганические соединения	высокотоксичны	очень устойчивы; накапливаются в пищевых цепях

2. Фосфорорганические соединения	высокотоксичны	быстро разлагаются в почве и подвергаются гидролизу
3. Производные карбаматов	токсичны для нервной системы	..
4. Производные феноксикислот	истощают энергетические запасы сорных растений	сравнительно быстро разлагаются
5. Пестициды пиретроидной природы	малотоксичны	быстро разлагаются

### Контрольная работа №3

1. Агроэкологический мониторинг: определение, состав, цели, задачи.
2. Контролируемые параметры, подлежащие наблюдению в агроэкологическом мониторинге.
3. Источники загрязнения земель, воздуха в крупных мегаполисах.
4. Принципы размещения наблюдательной сети в урбоэкомониторинге.

### ИПК-2.1

Практическая работа №1 (представлена выше).

Практическая работа №2 (представлена выше).

Контрольная работа №3 (представлена выше).

Оценивание результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля происходит на основании критериев, обозначенных в таблице 1. Сводные данные текущего контроля успеваемости по дисциплине отражаются в электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ Проверка уровня сформированности компетенций осуществляется в процессе промежуточной аттестации.

Таблица 3 – Итоговая сформированность компетенций в курсе

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства	Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.)
ПК-1	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Контрольная работа №3 Практическая работа №1 Практическая работа №2	Контрольная работа и практические работы выполняются в течение всего семестра. Студент обязан сдать все задания для получения допуска к зачёту. Все работы должны быть выполнены выше порогового уровня. При этом, уровень освоения практической работы № 2 должен быть не ниже Достаточный.
ПК-2	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Контрольная работа №3 Практическая работа №1 Практическая работа №2	Контрольная работа и практические работы выполняются в течение всего семестра. Студент обязан сдать все задания для получения допуска к зачёту. Все работы должны быть выполнены выше порогового уровня. При этом,



		уровень освоения практической работы № 2 должен быть не ниже Достаточный.
--	--	---

### **Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в шестом семестре в форме зачёта с оценкой.

Зачёт проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей – теоретической и практической. Подготовка к ответу обучающегося на экзамене составляет 1 академический час (45 минут), продолжительность ответа на основные и дополнительные вопросы составляет 0,3 часа.

Первая часть содержит **два** теоретических вопроса по дисциплине, проверяющих способность обучающегося применять базовые методы экологических исследований для решения профессиональных задач в области охраны окружающей среды и природопользования (ИПК 1.1, ИПК 1.2., ИПК 2.1). Ответы на вопросы даются в развёрнутой форме.

Вторая часть билета содержит один практический вопрос, проверяющий ИПК 1.2. Ответ на вопросы третьей части предполагает решение оценочной задачи о способности обучающегося определять основные источники негативного воздействия на окружающую среду, владение методами определения уровня неблагоприятного воздействия на окружающую среду организацией.

### **Типовые задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **ИПК 1.1., 1.2, ИПК 2.1**

*Примерные вопросы к зачёту (шестой семестр):*

1. Определение биоэкологического мониторинга.
2. Мониторинг биосферы как необходимое средство оценки антропогенных воздействий.
3. История становления национального мониторинга.
4. Создание Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ).
5. Базовый мониторинг.
6. Локальный мониторинг.
7. Региональный мониторинг.
8. Импактный мониторинг.
9. Методы наблюдений, пункты наблюдений, станции, посты.
10. Аналитические методы при проведении мониторинга.
11. Космические системы, используемые при проведении мониторинга.
12. Суть фонового глобального мониторинга.
13. Основные задачи мониторинга атмосферы.
14. Источники загрязнения атмосферы, организации наблюдений.
15. Загрязнение поверхностных вод – важнейшая проблема современности.
16. Размещение и количество постов при наблюдении за поверхностными водами.
17. Виды загрязнений подземных вод.
18. Концепция, содержание и структура мониторинга земель.
19. Система метрологического обеспечения аналитических работ в исследованиях по мониторингу земель.
20. Единицы радиоактивного загрязнения: рентген, бэр, кюри, джоуль, беккерель.
21. Мониторинг радиоактивных выпадений, аэрозолей, осадков.
22. Загрязнение земель тяжелыми металлами.
23. Загрязнение земель пестицидами.
24. Загрязнение земель нефтепродуктами.
25. Загрязнение земель радионуклидами.

26. Агроэкологический мониторинг: определение, состав, цели, задачи.
27. Контролируемые параметры, подлежащие наблюдению в агроэкологическом мониторинге.
28. Источники загрязнения земель, воздуха в крупных мегаполисах.
29. Принципы размещения наблюдательной сети в урбоэкомониторинге.
- 30.

Таблица 4 - Шкала формирования итоговой оценки

<b>Балл оценки</b>	<b>Формирование итоговой оценки</b>
<b>5</b>	Показал повышенный уровень освоения всех компетенций
<b>4</b>	Показал достаточный уровень по всем компетенциям. Показал повышенный уровень по ИПК 1.1., ИПК 1.2 и пороговый по ИПК 2.1
<b>3</b>	Показал пороговый уровень по всем компетенциям. Показал повышенный уровень по ИПК 1.1., ИПК 1.2 и допороговый уровень по ИПК 2.1
<b>2</b>	Показал допороговый уровень по всем компетенциям