



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)

«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ СИСТЕМ»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль программы

«КЛИМАТИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

ИНСТИТУТ

рыболовства и аквакультуры

РАЗРАБОТЧИК

кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-1: Способен использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных, производственных и контрольно-надзорных исследований	Экологический мониторинг природных систем	<u>Знать:</u> - этапы мониторинга окружающей среды, основные концепции и принципы экологического мониторинга. - методы экологического мониторинга природных сред. - аналит-маркеры и их применение для оценки состояния природных систем. - экологическое законодательство Российской Федерации; нормативно-технические и методические материалы в сфере экологического мониторинга. <u>Уметь:</u> - организовывать мероприятия по мониторингу контрольных территорий с применением современных технологий. - производить отбор проб природных сред для оценки экологического состояния исследуемых систем. - проводить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов. - обрабатывать и анализировать полученные результаты математическими и статистическими методами. - интерпретировать полученные данные мониторинга для выявления и оценки экологических проблем. - составлять и формировать отчетную документацию и рекомендации по результатам мониторинга в соответствии с требованиями экологических нормативов. <u>Владеть:</u> - навыками планирования работ, определения границ территорий и объектов экологического мониторинга; - навыками работы на аналитическом лабораторном оборудовании; - навыками анализа результатов исследований природных образцов и их идентификации;

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- навыками формирования заключения об экологическом состоянии территорий и о возможности осуществления на них хозяйственной деятельности.

1.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- задания для написания курсовой работы;

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-64%	65-74%	75-84 %	85-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление	Не может делать научно корректных	В состоянии осуществлять	В состоянии осуществлять	В состоянии осуществлять

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-64%	65-74%	75-84 %	85-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
изучаемого явления, процесса, объекта	выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	научно корректный анализ предоставленной информации	систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПК-1: Способен использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных, производственных и контрольно-надзорных исследований

Тестовые задания открытого типа

1. Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) инициировала создание Глобальной системы мониторинга окружающей среды (GEMS) в _____ году (ответ включает только цифры, без пояснительных слов).

Ответ: 1975

2. Устойчивое (долгосрочное) изменение показателя во времени, общее направление, в котором изменяется определённая величина или показатель, — это _____.

Ответ: тренд

3. График распределения данных, который делит значения на интервалы (бины) и показывает, сколько наблюдений попадает в каждый интервал, называется

_____ (ответ дать в виде одного имени существительного в единственном числе, именительном падеже).

Ответ: гистограмма

4. Значение, которое встречается в наборе данных чаще всего и служит для выявления пиков распределения и описания наиболее типичного варианта, называется _____.

Ответ: мода

5. Значения в наборе данных временных рядов мониторинга, которые значительно отличаются от других наблюдений в ту или иную сторону или пустые ячейки, возникающие в результате ошибок в процессе сбора или обработки информации либо указывающие на аномальные явления, называются _____ (ответ дать в виде одного имени существительного во множественном числе, в именительном падеже).

Ответ: выбросы

6. Любая синтетическая твёрдая частица или полимерная матрица любой формы и размером от 1 мкм до 5 мм, либо первичного, либо вторичного происхождения/деградированного материала из первичного источника, которая нерастворима в воде называется

Ответ: микропластик

7. Значительное выветривание пластмасс под воздействием _____ является основной причиной дезинтеграции пластика в микропластики, за которой следуют физические воздействия и, наконец, биodeградация, которые вызывают старение.

Ответ: ультрафиолетового излучения/ультрафиолета

8. Физический показатель, характеризующий оптические свойства вод, снижение которого свидетельствует о поступлении и/или наличии в водном объекте повышенного содержания взвешенных веществ или бурного развития фито- и зоопланктона - ...

Ответ: прозрачность

9. Микропластик по происхождению делится на _____ и _____.

Ответ: первичный, вторичный

10. Метод _____ является одним из основных методов отбора проб воды для определения количества микропластика.

Ответ: траления

11. Показатель, используемый для оценки степени загрязнения воды трудно окисляемыми органическими веществами, называется

Ответ: ХПК, химическое потребление кислорода

12. Количество категорий, на которые подразделяют пункты контроля качества поверхностных вод, исходя из хозяйственного значения водного объекта, качества воды, размера и объема водоема, размера и водности водотока и др. факторов (ответ в виде числа)

Ответ: 4.

13. Физический параметр водных объектов, мониторинг которого заключается в определении высоты водной поверхности относительно определенной точки отсчета (нуля поста), необходимый для изучения гидрологического режима водоемов, оценки водных ресурсов, прогнозирования паводков и других гидрологических явлений, а также для оценки влияния антропогенной деятельности на водные ресурсы и выявления экологических проблем – это _____.

Ответ: уровень воды, уровень

14. Процесс обработки проб, цель которого – сохранение определяемых компонентов и свойств в том состоянии, в котором они находились в момент взятия пробы, называется _____.

Ответ: консервирование проб, консервирование.

15. Насыщение водных объектов _____ и _____ приводит к увеличению биологической продуктивности и способствует эвтрофированию водных объектов (ответ из 2 слов в единственном числе, именительном падеже).

Ответ: азот, фосфор

16. Растворенный в воде газ, снижение концентрации которого является экологическим индикатором, указывающим на загрязнение водного объекта органическими веществами, усиление процессов окисления, гниения и минерализации – это _____.

Ответ: кислород

17. Способность веществ вызывать нарушения физиологических функций живых организмов, что приводит к интоксикациям и гибели сначала отдельных клеток, а потом и особей в целом, называется _____.

Ответ: токсичность

18. Основным звеном в биологической системе водоема, ответственным за продукцию органического вещества и регулирование газового режима, которые создают базовую основу жизнедеятельности гидробионтов, является _____.

Ответ: фитоплантон

19. Пантле и Букк для оценки степени загрязнения экосистем разработали индекс _____.

Ответ: сапробности

20. Определение качества среды и состояния экосистем по структурным и функциональным характеристикам природных сообществ, называется _____.

Ответ: биоиндикация

21. Лабораторный метод оценки качества объектов окружающей среды по определенным поддающимся учету характеристикам живых организмов в стандартных условиях – это _____.

Ответ: биотестирование

22. В соответствии с биотическим индексом Вудивисса, наиболее чувствительной к загрязнению воды группой бентосных организмов являются

Ответ: личинки веснянок (или веснянки)

Тестовые задания закрытого типа

23. При анализе и прогнозировании климатических изменений ожидаемую температуру рассматриваемого месяца получают путем:
- а) умножения среднего годового значения температуры воздуха на величину сезонного индекса этого месяца**
 - б) деления среднего годового значения температуры воздуха на величину сезонного индекса этого месяца
 - в) вычитания величины сезонного индекса этого месяца из среднего годового значения температуры воздуха
 - г) сложения величины сезонного индекса этого месяца и среднего годового значения температуры воздуха
24. Задачи и подсистемы Единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), созданной в Российской Федерации, определены в:
- а) Постановлении Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 3 (редакция от 14 февраля 2022 года) «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»»
 - б) Приказе Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 1 декабря 2020 года № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду»
 - в) Федеральном законе от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «Об охране окружающей среды»**
 - г) Государственном стандарте ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных мест
25. При сглаживании временных рядов с помощью метода скользящего среднего:
- а) возникает лаг и сглаженный ряд отстаёт от реальных данных на полную величину длины окна
 - б) возникает лаг и сглаженный ряд отстаёт от реальных данных на примерно половину длины окна**
 - в) возникает лаг и сглаженный ряд отстаёт от реальных данных на величину, составляющую ± 2 длины окна
 - г) запаздывание отсутствует
26. Значение, которое делит распределение упорядоченных данных на четыре равные части, называется:
- а) процентиль
 - б) квартиль**
 - в) доверительный интервал

г) медиана

27. Целью проведения химического анализа пробы воды в процессе мониторинга водных систем является ...
- а) Определение видового состава флоры и фауны водного объекта
 - б) Оценка эстетической привлекательности водоема
 - в) Изучение геологических особенностей котловины водоема
 - г) **Определение химического состава воды и уровня содержания загрязняющих веществ в водном объекте**
 - д) Оценка микробиологического фона и санитарного состояния водного объекта
28. Индикатором загрязнения водоемов является массовое развитие
- а) **олигохет тубифицид**
 - б) веснянок
 - в) стрекоз
 - г) водяных жуков

Тестовые задания на установление соответствия

29. Соотнесите раствор, используемый для флотационного выделения микропластика из образцов, и типы микропластика

Раствор		Типы микропластика по химическому составу	
1	NaCl	а	полипропилен, полиэтилен, поливинилхлорид, полиэтилентерефталат, поливинил, полиоксиметилен, полистирол, полиуретан, полиметил акрилат, алкидная смола, акриловая смола, полиэстер
2	NaI	б	полиэтилен, полипропилен высокой плотности, поликарбонат, полиамид, полистирол, поливинилхлорид, полиэтилентерефталат, нейлон
3	ZnBr ₂	в	полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиэтилентерефталат, поливинилхлорид, поликарбонат, полиамид, полиуретан, акрилонитрил-бутадиен-стирол
4	ZnCl ₂	г	полиэтилен, полипропилен, полиамид, полистирол, поливинилхлорид, полиэтилентерефталат, полиуретан, поливинил, полиметил акрилат, акриловая смола, полиэстер, полиоксиметилен, алкидная смола
5	CaCl ₂	д	поливинилхлорид, полиэтилентерефталат, нейлон
6	Na ₆ (H ₂ W ₁₂ O ₄₀)	е	полиэтилен, полипропилен, полиамид, полистирол, поликарбонат, полиметилметакрилат, акрилонитрил-бутадиен-стирол

Ответ: 1-е 2-а 3-г 4-б 5-в 6-д

30. Соотнесите степень сапробности и состояние водоема

Степень сапробности		Состояние водоема	
1	Олигосапробные	а	загрязненное
2	α-мезосапробные	б	чистое
3	β-мезосапробные	в	умеренно загрязненное

4	полисапробные	г	грязное
---	---------------	---	---------

Ответ: 1-б, 2-в, 3-б, 4-г

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы.

Курсовая работа выполняется магистрантом в первом семестре (для очной и заочной форм обучения). Она способствует закреплению теоретического материала, углублению и обобщению полученных знаний, развивает умение работать со специальной литературой, дает возможности приобрести навыки самостоятельной творческой работы студентов и решению поставленных исследовательских задач.

Задания для написания курсовой работы направлены на оценку климатических изменений в заданных районах за определенный период лет. Типовая тема – «Оценка климатических трендов на основе анализа данных мониторинга».

Курсовая работа посвящена комплексному исследованию климатических трендов на основе анализа данных мониторинга температуры воздуха. В центре внимания – выявление и оценка изменений температурных характеристик в заданном регионе с использованием статистических и математических методов обработки данных. Работа направлена на анализ сезонных колебаний и выявление долгосрочных трендов температуры, что позволяет оценить динамику климатических изменений и сделать прогноз на будущее. Курсовая работа подчеркивает практическую значимость мониторинга температуры воздуха для экологического планирования и городского хозяйства в контексте глобальных климатических изменений.

Примерный план курсовой работы (каждая глава может быть разбита на разделы):

Введение (должно включать обоснование актуальности исследования, цель и задачи работы, описание объекта и предмета исследования, его практическую значимость).

1 Обзор литературы (посвящен теоретическим основам мониторинга температуры воздуха, его особенностям в городской среде, а также содержит краткий обзор нормативно-правовой базы, на основании которой в Российской Федерации осуществляется мониторинг температуры воздуха).

2 Статистический анализ температурных данных (показатели для расчета: средние месячные и годовые температуры, амплитуда температур, экстремумы, медиана, мода, стандартное отклонение, межквартильный размах, доверительный интервал).

3 Анализ сезонных изменений температуры (включая описание методов выявления сезонности, расчет сезонных индексов, сглаживание временного ряда методом скользящего

среднего скользящие средние, декомпозиция временного ряда и десезонирование, выявление сезонных аномалий).

4 Исследование долгосрочных трендов изменений температуры (глава содержит описание методов выявления трендов, природных и антропогенных факторов, влияющих на изменения температуры воздуха, разделение исследуемого временного ряда на части, линейный анализ, коэффициент тренда и проверку его статистической значимости, оценка достоверности, оценка адекватность выбранной модели временных рядов, прогнозирование температурных изменений и трендов).

Заключение (обязательно включает основные выводы, полученные в ходе выполнения курсовой работы, в том числе общий прогноз климатических изменений для рассматриваемого региона, различные сценарии развития температурных трендов).

Приложение А Исходные данные мониторинга (в табличной форме, за соответствующие годы или для исследуемых регионов)

Приложение Б Результаты расчетов (в табличной форме, для всех статистических показателей, рассматриваемых в главе 2)

Приложение В Сезонные аномалии (в табличной форме, для всех показателей, рассматриваемых в главе 3)

Список использованных источников (должен содержать ссылки как на научную литературу (с указанием DOI) и периодические издания, так и на нормативно-правовые акты).

Визуализация данных мониторинга предусматривает представление в основной части курсовой работы необходимых графиков и диаграмм, иллюстрирующих рассматриваемые временные ряды, выявленные сезонные циклы и тренды.

Обязательным условием получения отличной оценки за курсовую работу, помимо грамотного выполнения всех расчетов, является непременно анализ и объяснение всех полученных результатов.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Экологические мониторинг природных систем» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (профиль «Климатическая и экологическая безопасность»).

Преподаватель-разработчик – к.б.н. Масюткина Е.А, к.г.н. Цветкова Н.Н., к.г.-м.н. Н.А. Цупикова, ст. преподаватель Кривопускова Е.В.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен и.о. заведующего кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры.

И.о. заведующего кафедрой



Ю.К. Алдушина

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института рыболовства и аквакультуры (протокол № 6 от 27.06.2025 г).

Председатель методической комиссии



Е.Е. Львова