

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрономии и
экологии, к.с.-х.н., доцент



А. А. Макаренко

2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Методы экологических исследований

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность
«Экология и природопользование»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная

Краснодар
2022

Рабочая программа дисциплины «Методы экологических исследований» разработана на основе ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 894 (в ред. от 26.11.2020).

Автор:
к.б.н., доцент кафедры
ботаники и общей экологии


Ю. Ю. Никифоренко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры ботаники и общей экологии от 05.05.2022 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой,
д.б.н., профессор


С.Б. Криворотов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол от 11.05.2022 г., протокол № 8.

Председатель
методической комиссии,
ст. преподаватель кафедры
общего и орошаемого земледелия


Е. С. Бойко

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы,
к.б.н., профессор


Н. В. Чернышева

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы экологических исследований» является формирование комплекса знаний о методах экологических исследований, научить использовать методы оценки воздействия на окружающую природную среду.

Задачи дисциплины:

- получение знаний о базовых методах экологических исследований;
- развитие умений применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности;
- формирование навыков применения методов биоиндикации и биомониторинга для решения задач профессиональной деятельности.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-3. Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-3.1 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.2 Применяет базовые методы биоиндикации для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.3 Применяет базовые методы биомониторинга для решения задач профессиональной деятельности

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Методы экологических исследований» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность «Экология и природопользование».

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
	4 курс, 7 семестр	
Контактная работа	55	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	52	-
— лекции	24	-
— практические (лабораторные)	28	-
— внеаудиторная	3	-
— зачет	-	-
— экзамен	3	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	89	-
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	89	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
	4 курс, 7 семестр	-

Итого по дисциплине	144/4	-
в том числе в форме практической подготовки	2	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре по учебному плану очной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа
1	Теоретические основы экологических исследований 1. Экосистема как объект экологических исследований. 2. Иерархические уровни объектов экологических исследований. 3. Принцип выделения границ экологических исследований. 4. Этапы экологических исследований.	ОПК-3	7	2	-	2	-	-	-	12
2	Методологические основы экологических исследований 1. Системный подход как направление исследований, ориентированный на изучение сложноорганизованных объектов, многообразие связей между компонентами систем. 2. Методологические подходы в экологических исследованиях.	ОПК-3	7	4	2	2	-	-	-	10

№ п /п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа

3	Информационная база экологических исследований 1. Представление об экологической информации. 2. Критерии качества экологической информации.	ОПК-3	7	2	2	2	-	-	-	10
4	Понятие о методах экологических исследований 1. Многообразие методов экологических исследований. 2. Комплексный экологический мониторинг как один из главных методов изучения динамики экосистем.	ОПК-3	7	2	-	2	-	-	-	10
5	Методы полевых экологических исследований 1. Общие принципы полевых исследований в экологии. 2. Разнообразие полевых методов экологических исследований. 2. Этапы полевых исследований.	ОПК-3	7	2	-	2	-	-	-	12
6	Лабораторные и экспериментальные методы исследований в экологии 1. Общая характеристика лабораторных методов экологических исследований. 2. Методология экологического эксперимента.	ОПК-3	7	2	-	2	-	-	-	10
7	Геофизические методы изучения экосистем 1. Основные геофизические методы изучения экосистем. 2. Эффективность использования геофизических методов в экологии.	ОПК-3	7	2	-	4	-	-	-	10
8	Геохимические методы исследования природных и антропогенных экосистем	ОПК-3	7	4	-	4	-	-	-	10

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа

	1. Цель и задачи геохимических методов исследования экосистем. 2. Основные группы геохимических методов исследования. 3. Этапы проведения геохимических исследований экосистем.									
9	Дистанционные методы экологических исследований 1. Дистанционные методы исследований, их сущность и разновидности. 2. Использование дистанционных методов для изучения экологического состояния и антропогенных изменений окружающей среды.	ОПК-3	7	2	-	4	-	-	-	10
10	Систематизация и обобщение экологической информации 1. Статистические методы обработки экологической информации. 2. Картографические методы обработки информации. 3. Графические методы представления экологической информации.	ОПК-3	7	2	-	4	-	-	-	9

Итого			24	2	28	-	-	-	89
--------------	--	--	----	---	----	---	---	---	----

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Методы экологических исследований : метод. указания к практическим занятиям / сост. Ю. Ю. Никифорова, О. А. Мельник. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 45 с. – Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/104/Metodicheskie_ukazaniya_Metody_ekologicheskikh_issledovaniy_JAnvar_2020_534564_v1_.PDF

2. Белюченко И. С. Биомониторинг состояния окружающей среды: учебное пособие / Белюченко И. С., Федоненко Е. В., Смагин А. В. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 153 с. – Режим доступа :

https://edu.kubsau.ru/file.php/104/01_Biomonitoring_okruzhajushchei_sredy.pdf

3. Методы экологических исследований : учебник / под ред. Н. Е. Рязановой. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 474 с. — Режим доступа:

<https://znanium.com/catalog/product/1063255>

4. Алексеенко, В. А. Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / В. А. Алексеенко. — Москва : Логос, 2011. — 244 с. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/9053.html>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
-----------------	---

ОПК-3. Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности.

2, 4 7 8	Ознакомительная практика Методы экологических исследований Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
----------------	---

* Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо средний	отлично высокий	

ОПК-3. Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенций: ОПК-3.1 Применяет базовые методы экологических исследований для решения	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. продемонстрировано	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без	Рефераты Контрольная работа Тесты Вопросы и задания
---	--	--	---	--	--

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо средний	отлично высокий	

задач профессиональной деятельности ОПК-3.2 Применяет базовые методы биоиндикации для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.3 Применяет базовые методы биомониторинга для решения задач профессиональной деятельности	задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки.	ваны основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач.	ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач.	для проведения экзамена
---	---	---	--	--	-------------------------

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Компетенция:

Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3).

Темы рефератов

1. Краткая история экологических исследований.
2. Методы исследования в прикладной экологии.
3. Экосистема как единица экологических исследований.
4. Особенности развития организмов в экосистемах.
5. Базы экологических данных.
6. Критерии оценки точности экологической информации.
7. Классификация методов исследования в экологии.
8. Основные направления исследований в структуре современной экологии.
9. Общие представления о методах экологической науки.

10. Общие и частные методы экологической науки.
11. Современные проблемы экологической науки и поиск путей их решения.
12. Структура организации научных исследований. Критерии научности.
13. Моделирование как элемент системного анализа в экологии.
14. Суть системного подхода в научных исследованиях.
15. Понятия «метод» и «методика».
16. Ключевые параметры в зависимости от предмета исследования и среды.
17. Исторические аспекты развития методов исследования в экологии.
18. Области применения методов экологического исследования.
19. Общенаучная классификация методов исследований.

Задания для контрольной работы

1. Сущность экологии и экологических исследований. Задачи экологических исследований.
2. Сущность популяционного подхода к исследованию объектов экологии.
3. Теоретический уровень познания объектов экологических исследований.
4. Принципы выделения границ экологических исследований
5. Методологический уровень познания объектов экологических исследований.
6. Сущность исторического подхода к исследованию объектов экологии.
7. Эмпирический уровень познания объектов экологических исследований.
8. Сущность системного подхода к исследованию объектов экологии.
9. Общая характеристика полевых методов анализа в экологии.
10. Актуальность метода маршрутных исследований.
11. Отличительные особенности метода эталонов.
12. Незаменимость лабораторных методов в экологических исследованиях.
13. Общая характеристика экспериментальных методов анализа экосистем.
14. Актуальность системного анализа в экологических исследованиях.
15. Основные виды информационных источников для сбора экологической информации.
16. Предназначение цифровых информационных баз экологической информации
17. Принципы организации экологических данных в информационной базе.
18. Принципы создания тематических экологических информационных систем.
19. Примеры первичной экологической информации и источники ее поступления.
20. Примеры вторичной экологической информации и целесообразность ее использования.

Тесты

1. Главным принципом методологии экологических исследований является:
 - а) популяционный подход
 - б) системный подход
 - в) исторический подход
 - г) экосистемный подход

2. Популяционный подход изучает:
 - а) особенности поведения, миграции, размещения особей в пространстве
 - б) процессы размножения и возобновления
 - в) потоки вещества и энергии в экосистемах
 - г) функциональные связи между компонентами биосферы

3. Экосистемный подход предусматривает изучение:
 - а) распределения особей в пространстве
 - б) потоков энергии и циклов круговорота веществ
 - в) общности структурно-функциональной организации всех экосистем

г) возобновление растений и размножение животных

4. Эволюционный подход позволяет:

- а) понять закономерности, действовавшие в экосфере до влияния антропогенных факторов
- б) установить взаимосвязи живых организмов в экосистеме
- в) определить влияние абиотических факторов на живых организмов
- г) выявить факторы влияющие на перераспределение вещества и энергии в экосистеме

5. К исключительно собственным экологическим методам относятся:

- а) паспортизация природных и искусственных объектов
- б) дистанционные методы исследований и методы специальной картографии
- в) натурные наблюдения, эксперименты, моделирование
- г) статистические методы оценки процессов и явлений

6. Полевые экологические исследования подразделяются на:

- а) маршрутные, стационарные, описательные
- б) экспериментальные, описательные, лабораторные
- в) стационарные, камеральные, информационные

7. Основными приемами маршрутных методов являются:

- а) прямое наблюдение
- б) оценка состояния
- в) эксперименты
- г) моделирование
- д) измерение и описание

8. Стационарные методы включают в себя:

- а) маршрутные и описательные
- б) полевые и лабораторные
- в) групповые и единичные

9. Эксперименты делят на:

- а) маршрутные и описательные
- б) лабораторные и экспериментальные
- в) лабораторные и полевые
- г) полевые и маршрутные

10. Чем отличается эксперимент от наблюдения?

- а) исследователь не влияет на изменения происходящие в экосистеме и изучает текущую ситуацию
- б) исследователь сознательно вносит определенные изменения в экосистему и следит за ее ответной реакцией

11. Основные этапы экологических исследований:

- а) подготовительный
- б) завершающий
- в) основной
- г) полевой
- д) камеральный

12. На каком этапе происходит сбор, обобщение и анализ имеющейся информации об объекте а) исследования?

- б) полевой
- в) подготовительный
- г) завершающий
- д) основной
- е) камеральный

13. Сбор фактического материала происходит во время:

- а) завершающего этапа
- б) основного этапа
- в) камерального этапа
- г) подготовительного этапа
- д) полевого этапа

14. Во время какого этапа проводят анализ собранных проб, обработку полученных результатов, составление карт?

- а) подготовительный
- б) завершающий
- в) основной
- г) полевой
- д) камеральный

15. Имитация того или иного явления реального мира, позволяющая делать прогнозы – это

- а) прогноз
- б) диаграмма
- в) модель
- г) схема

16. Система регулярных, выполняемых по заданной программе наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды, природных ресурсов

- а) экологическая экспертиза
- б) экологический аудит
- в) мониторинг

17. Различают систему мониторинга:

- *по фактору воздействия, по источнику, по методу наблюдения и масштабам воздействия
- по методу наблюдения и масштабам воздействия
- по фактору воздействия, по источнику

18. К методам лабораторного и натурного экологического эксперимента относятся

- а) микрокосма, гидропоника, мезокосма
- б) ландшафтная индикация
- в) метод стационарных датчиков

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля

Компетенция:

Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3).

Вопросы к экзамену

1. Сущность экологии и экологических исследований. Задачи и принципы экологических исследований.
2. Экосистемы как объекты экологических исследований.
3. Методологический, теоретический и эмпирический уровни познания объектов экологических исследований.
4. Сущность системного подхода к исследованию объектов экологии.
5. Понятие о методах исследований. Наблюдения, эксперимент и моделирование в экологии.
6. Экологическая информация: содержание, полнота, достоверность полученных данных
7. Этапы экологических исследований: подготовительный, полевой, камеральный. Виды полевых исследований (контактные и неконтактные).
8. Виды методов экологических исследований. Методы исследования биотических компонентов экосистемы (фито- и зооценозов).
9. Виды методов экологических исследований. Методы исследования абиотических компонентов экосистемы (атмосферы, гидросферы, педосферы).
10. Стационарные исследования как основа изучения функционирования и динамики экосистем. Понятие об экологическом мониторинге.
11. Эколого-ландшафтное профилирование как метод экологического изучения экосистем.
12. Геохимические методы исследования природных экосистем.
13. Геофизические методы изучения состояния экосистем и их изменения в результате деятельности человека.
14. Географические методы исследований и их виды. Понятие географической фации.
15. Гидрометеорологические методы исследования. Измерение параметров ветра.
16. Гидрометеорологические методы исследования. Измерение параметров температуры почвы, воды и воздуха.
17. Гидрометеорологические методы исследования. Измерение гидрологических параметров.
18. Сущность индикационного метода исследований. Биоиндикация и ее использование для изучения состояния окружающей среды.
19. Выявление состояния и антропогенных изменений природной среды с помощью методов дистанционного зондирования.
20. Сравнительно-географический анализ и основные методы обработки собранных данных: графический, картографический, математико-статистический.
20. Разработка программы и методики полевых исследований.
21. Планирование наблюдений и учетов.
22. Виды полевых опытов. Однофакторные и многофакторные, единичные и массовые (географические), краткосрочные, многолетние и длительные.
23. Полевые эксперименты, заложенные на специальных опытных полях и в производственной обстановке.
24. Качественные и количественные варианты в полевом опыте.
25. Взаимодействие факторов при проведении полевого эксперимента.
26. Особенности условий проведения полевого опыта.
27. Основные элементы методики полевого опыта.
28. Уровень точности экологической информации.
29. Полнота экологических данных, достаточных для принятия практических решений.
30. В чем состоит особенность природных и природно-антропогенных экосистем как объектов исследований?
31. Дать классификацию методов экологических исследований по критерию универсальности.
32. Для каких целей служат методы экспедиционных исследований: метод профилирования,

- метод произвольных маршрутов, метод геометрической сетки? В каком виде получают знания при их применении?
33. В чем состоит суть полустационарных и стационарных наблюдений? В каких случаях и какие методы являются наиболее актуальными и информативными в экологических исследованиях?
 34. Что представляют собой географические информационные системы?
 35. Какие существуют методы предсказания поведения объекта? Что дает эта информация для экологических исследований?
 36. Перечислить основные составляющие программы комплексного экологического мониторинга.
 37. Геофизические методы исследований: гравиметрия, магниторазведка, сейсмические методы.
 38. Физико-химические методы оценки состояния почвенного покрова
 39. Методы исследования отходов быта, сельскохозяйственного и промышленного производства
 40. Микроклиматические наблюдения. Комплексная оценка городского микроклимата
 41. Индикационные методы исследования загрязненности атмосферного воздуха.
 42. Лихеноиндикация – как один из методов экологических исследований
 43. Биоэкологический мониторинг почвенных микроорганизмов.
 44. Изучение биологической активности почвы
 45. Элементы биологического мониторинга эвтрофикации пресного водоема.
 46. Физико-химические методы оценки состояния водоемов.
 47. Геохимические методы исследования природных экосистем
 48. Особенности измерения гидрологических параметров в гидрометеорологических исследованиях.
 49. Геофизические методы изучения состояния экосистем и их изменения в результате деятельности человека.
 50. Техника проведения полевого эксперимента.
 51. Основные методические требования к качеству полевого опыта.
 52. Основные этапы планирования полевого опыта.
 53. Размещение вариантов по делянкам полевого опыта.
 54. Понятие о полевом опыте.
 55. Классификация полевых опытов.
 56. Основные элементы методики полевого опыта.
 57. Закладка и проведение полевых опытов.
 58. Охарактеризовать метрологические основы дистанционного зондирования Земли.
 59. Какие методы принято называть дистанционными методами исследований земной поверхности?
 60. В чем заключается создание геопространственной модели систем дистанционного зондирования? Чем полезно ее создание и использование как одного из методов экологических исследований?
 61. В чем заключается создание физической модели систем дистанционного зондирования? Чем полезно ее создание и использование как одного из методов экологических исследований?
 62. В чем заключается создание информационной модели систем дистанционного зондирования? Чем полезно ее создание и использование как одного из методов экологических исследований?
 63. Этапы технологического процесса автоматизированной обработки экологической информации.
 64. Средства автоматизации обработки данных. Базы данных дистрибутивной информации.
 65. Ошибки в данных, их природа и устранение.
 66. Обзор современных пакетов математической и статистической обработки данных.

67. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.
 68. Основные статистические распределения и их оценка
 69. Зависимые и независимые случайные величины. Связь понятий независимости и некоррелированности случайных величин.
 70. Теоретические понятия простой и множественной регрессии, линейной и нелинейной, корреляционной и ковариационной матрицы
 71. Практические расчеты коэффициентов различных видов регрессии.

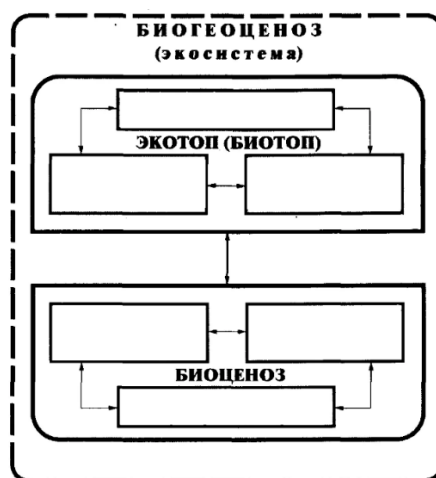
Практические задания для проведения экзамена

Задание 1.

В каждом из предложенных примеров выберите тот фактор, который можно считать ограничивающим, т. е. не позволяющим организмам существовать в предлагаемых условиях:

- А. Для растений в океане на глубине 6000 м: вода; температура; углекислый газ; соленость воды; свет.
 Б. Для растений в пустыне летом: температура; свет; вода.
 В. Для скворца зимой в подмосковном лесу: температура; пища; кислород; влажность воздуха; свет.
 Г. Для речной обыкновенной щуки в Черном море: температура; свет; пища; соленость воды; кислород.
 Д. Для кабана зимой в северной тайге: температура; свет; кислород; влажность воздуха; высота снежного покрова.

Задание 2. Заполните недостающие блоки в составе экосистемы



Задание 3.

- Все экологические факторы среды делятся на три большие группы:
 а) абиотические, б) биотические, в) антропогенные.
 Ниже приведен перечень экологических факторов, которые либо необходимы организму, либо отрицательно на него воздействующие:
- 1) химический состав атмосферы;
 - 2) влажность;
 - 3) влияние бактерий на состав почвы;
 - 4) распашка почвы плугом;
 - 5) уничтожение человеком вредных растений и животных;

- 6) животные – фитофаги, поедающие растения;
- 7) химический состав морских и пресных вод;
- 8) температура;
- 9) ветер;
- 10) опыление растений насекомыми;
- 11) создание искусственных агроценозов;
- 12) барометрическое давление;
- 13) химический состав почвы;
- 14) одомашнивание животных;
- 15) радиационный режим;
- 16) возделывание культурных растений;
- 17) изменение микроклимата под пологом леса.

К каждой группе, обозначенной буквой, подберите экологические факторы, обозначенные цифрой. Ответ должен состоять из буквы и цифры.

Задание 4.

Вычислите, сколько дождевых червей (количество и общая масса) живет на 2 сотках пашни, если их обычная численность на 1 м² составляет 450 особей, а масса одного червя в среднем 0,2 г.

Задание 5.

В лесу ученые равномерно расставили ловушки на зайцев–беляков. Всего было поймано 50 зверьков. Их поместили и отпустили. Через неделю отлов повторили. Поймали 70 зайцев, из которых 20 были уже с метками. Определите, какова численность зайцев на исследуемой территории, принимая во внимание, что меченые в первый раз звери равномерно распределились по лесу.

Задание 6.

Известно, что гектар 20-летнего сосняка поглощает в год до 9 т углекислоты, гектар 60-летнего – 13 т, 80-летнего – 11 т. По правилам рубки можно вырубать только зрелые деревья, оставляя средневозрастные. Объясните, на чем основаны эти правила. Почему своевременная рубка леса дает не только получение древесины высокого качества, но и является экологически важным мероприятием?

Задание 7.

Выберите график (рисунок), который соответствует максимальному темпу роста популяции при средних, а не при низких значениях плотности. Однако, достигнув максимального значения, скорость роста популяции начинает уменьшаться при дальнейшем увеличении плотности популяции. Характерно для некоторых птиц, насекомых, видов, для которых характерен эффект группы.

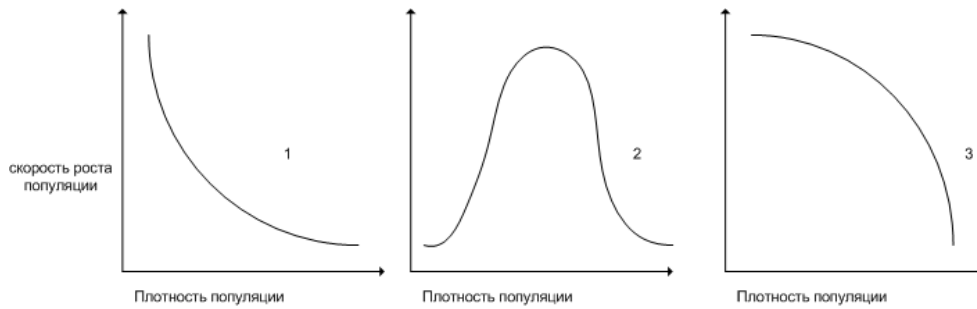


Рисунок – Популяционные волны

Задание 8.

Ярусность как структурное явление свойственна многим биоценозам. На продольном срезе любой биоценоз напоминает многоэтажный дом. Назовите «этажи» и их количество в смешанном лесу, в еловом лесу, на злаково-клеверном лугу.

Задание 9.

При изучении горизонтальной пространственной структуры и видового разнообразия двух граничащих между собой биоценозов на условной границе между ними были получены следующие значения краевого индекса: 1,25; 1,38; 2,15. Какие выводы можно сделать, опираясь на эти данные?

Задание 10.

На рис. 5 показаны различные типы пространственного распределения особей в популяции (А, Б, В). Охарактеризуйте каждый вариант пространственного размещения особей. Укажите виды животных и растений, для которых характерен тот или иной тип распределения в пространстве. Какое распределение встречается наиболее часто в природе и почему?

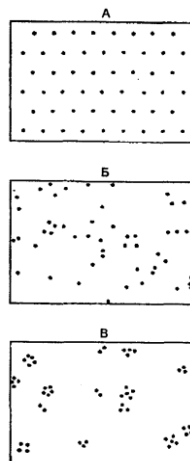


Рисунок – Основные типы распределения особей в популяции (по Одуму, 1986)

Задание 11.

При методе квадратов для определения частоты встречаемости вида было использовано 250 квадратов размером 1*1м. В них мать-и-мачеха обыкновенная встречалась 75 раз,

молочай татарский – 30, одуванчик лекарственный – 140, подорожник большой – 81 раз. Все эти растения были зафиксированы по отдельности в соответствующем количестве квадратов. Определите частоту встречаемости каждого вида в сообществе.

Задание 12.

Закончите определение. Экосистема — это:

- а) совокупность организмов и неорганических компонентов на определенной территории, в которой поддерживается круговорот веществ;
- б) совокупность организмов разных видов, взаимосвязанных между собой, обитающих на определенной территории;
- в) совокупность популяций разных видов, обитающих на определенной территории;
- г) совокупность организмов, обитающих на определенной территории, и неорганических компонентов.

Задание 13.

В экосистеме солоноватого озера в конце июня - начале июля наблюдается массовое размножение («цветение») сине-зеленых водорослей (Cyanophyta). Предложите гипотезу, объясняющую время наступления данного явления с использованием характеристик абиотических и биотических условий, особенностей популяционной динамики. Предложите схему, отражающую влияние «цветения» водоема на биологические компоненты экосистемы.

Задание 14.

Важнейшим признаком структурной характеристики биоценозов является наличие границ сообществ. Как называется переходная зона между сообществами, показанная на рисунке. В результате чего в данной зоне появляется тенденция к увеличению видового разнообразия?

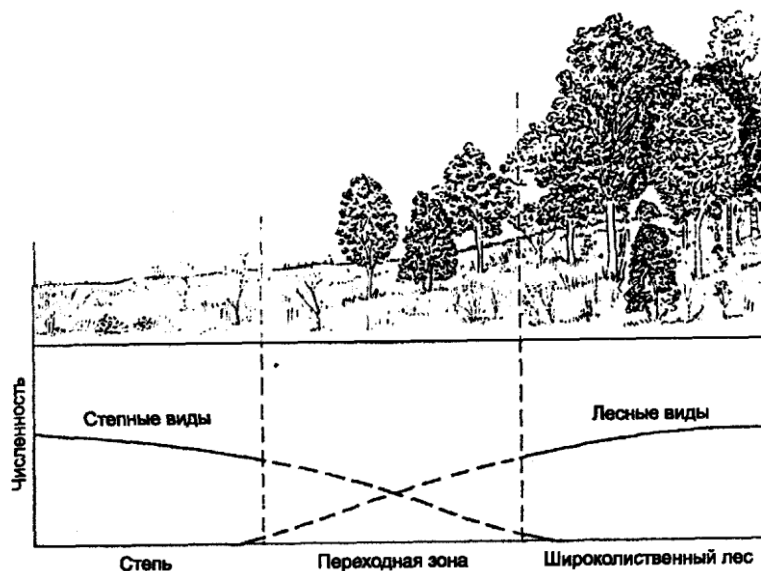


Рисунок – Переходные зоны между биоценозами (по Б. Небелу, 1993)

Задание 15.

Среди перечисленных изменений экосистем выберите циклические (1) и поступательные (2):

- А) листопад;

- Б) зарастание озера;
- В) цветение растений;
- Г) зарастание болота кустарником;
- Д) зарастание пожарища;
- Е) сезонные миграции птиц;
- Ж) нашествие саранчи.

Задание 16.

Выберите один из готовых ответов или внесите свои предложения для решения каждой из обозначенных актуальных экологических проблем и запишите в таблицу. В каких случаях может быть несколько решений?

№ п/п	Экологические проблемы	Предложения по решению
1	Загрязнение атмосферного воздуха выхлопными газами	
2	Загрязнение водных объектов стоками животноводческих комплексов	
3	Загрязнение атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий	
4	Загрязнение ландшафта строительным и бытовым мусором	
5	Загрязнение водоемов сбросами сточных вод	
6	Замусоривание дворов и улиц	
7	Шумовое загрязнение от самолетов	

Задание 17.

Укажите, какие виды загрязнителей окружающей среды относятся к механическим (А); биологическим (Б); химическим (В) и физическим (Г):

1. Пыль;
2. Сернистый газ;
3. Тепловая энергия;
4. Ионизирующее излучение;
5. Металлическая стружка;
6. Фенол;
7. Сажа;
8. Электромагнитные поля;
9. Стекло;
10. Плесень;
11. Бытовые отходы;
12. Шум;
13. Грибки рода *Candida*;
14. Вибрация;
15. Нефть;
16. Азотная кислота;
17. Бактерии.

Задание 18.

Расположите перечисленные источники получения энергии в порядке убывания их экологической безопасности: гидроэлектростанции (ГЭС) на равнинных реках; ГЭС на горных реках; атомные электростанции; солнечные станции; ТЭЦ, работающие на угле; ТЭЦ на природном газе; ТЭЦ на торфе; ТЭЦ на мазуте; Приливно-отливные электростанции; ветряные электростанции.

Задание 19.

Проанализировав состояние загазованности во дворе дома, экологи предложили провести озеленение данной территории. Чем руководствовались экологи?

Задание 20.

В рамках экологического мониторинга разработать схему отбора проб для изучения почвенных характеристик сельскохозяйственных угодий (площадь поля 60 га) с применением метода ленточных трансект.

Задание 21.

Перечислите основные этапы экологического мониторинга. На примере функционирующей газонефтедобывающей установки охарактеризуйте каждый этап?

Задание 22.

В результате аварийного сброса сточных вод, в которых содержалось 60 г сурьмы (М сурьмы), было загрязнено пастбище площадью 1000 м² (S), глубина проникновения вод составляет 0,5 м (h). Можно ли пить молоко коров, которые паслись на этом пастбище, если на каждом звене пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в 10-кратном размере? ПДК сурьмы в молоке 0,05 мг/кг. 1) определить массу почвы, загрязненной сточными водами; 2) определить концентрацию сурьмы в почве; 3) составить схему пищевой цепи и определить концентрацию сурьмы в молоке.

Задание 23.

Какие можно предложить методы вторичного использования шлаков металлургических производств, отработанных автомобильных масел, пластмасс, отходов лесоперерабатывающей промышленности?

Задание 24.

Вода из колодца имеет следующие органолептические показатели: запах и вкус 3 балла, цветность 35°, мутность 2,5 мг/л. Дайте оценку органолептическим показателям воды.

Задание 25.

Сельский населенный пункт численностью 750 чел. не имеет водопровода. Для питья и хозяйственных нужд используют воду из шахтного и трубчатого колодцев. В селе имеется животноводческая молочная ферма и в частном пользовании отдельных хозяйств – коровы, овцы, козы и птица. Твердый мусор не вывозится, а утилизируется сжиганием на

месте либо используются выгребные ямы. Результаты анализа воды из колодцев представлены в таблице. Дайте гигиеническое заключение по приведенной ситуации, оценив качество воды двух колодцев: шахтного и трубчатого. Отвечает ли вода требованиям СанПин 2.1.4.1074 – 01, прежде всего по эпидемическим показателям? Какие методы обеззараживания воды могут быть применены?

Таблица – Анализ воды из колодцев

Показатель	Ед. изм.	Вид колодца	
		шахта	трубчатый
Запах	Баллы	Нет	Нет
Привкус	Баллы	Нет	Нет
Цветность	Град	Более	Более 30
Мутность	мг/л	1,3	0,5
Окисляемость (перманганатная)	мг O_2 /л	5,2	2,8
Жесткость	мг-экв./л	6,2	8,2
Сухой остаток	мг/л	480	62
Сульфаты	мг/л	210	280
Хлориды	мг/л	198	115
Железо	мг/л	0,4	1,2
Фториды	мг/л	1,2	2,0
Аммиак	мг/л	0,02	Нет
Нитраты (NO_3)	мг/л	48	28
Микробное число	Число колоний	360	86
БГПК	Число в 1000 мл	18	6

Задание 26.

Сточные воды предприятия по мойке машин содержат моющие средства и нефтепродукты. Какие можно применить методы очистки? Почему?

Задание 27.

В результате длительных ливневых дождей навоз из навозохранилища агрофирмы племсовхоза «Делийский» попал на огороды жителей ближайшего села Дмитровское, а также в протекающую рядом с селом речку Полянку. Группа жителей села обратилась к председателю агрофирмы с требованием возместить ущерб, причиненный загрязнением личных огородов и садов, а также моральный ущерб (исключена возможность купания и водопользования в бытовых целях). Председатель агрофирмы отказался удовлетворить требования граждан, мотивируя это тем, что навозохранилище сооружено в соответствии с проектной документацией, а его прорыв является чрезвычайной ситуацией, обусловленной природным явлением (ливневыми дождями).

Дайте правовую оценку действиям граждан и аргументам председателя агрофирмы. Как гражданам следует защищать свои права в подобных случаях?

Задание 28.

Администрация города приняла решение о строительстве во дворе квартала № 8 жилого дома элитной планировки, что приведет к ликвидации детской площадки и вырубке

зеленых насаждений. Возражая против строительства этого дома, активисты общественного экологического движения приступили к сбору подписей населения с требованиями к администрации об отмене решения о его строительстве.

Поясните, как надлежит действовать активистам-общественникам по окончании сбора подписей? В какие органы им следует обращаться?

Задание 29.

Перечислить основные этапы экологических исследований. Охарактеризовать основные принципы планирования исследований. Разработать на конкретном примере тему, цель и задачи исследования, выдвинуть рабочую гипотезу.

Задание 30.

Привести методику определения оптимального количества наблюдений и учетов в опытах. На конкретном примере определить необходимый объем выборочной совокупности. Как зависит точность и достоверность наблюдений от числа повторности и величины ошибки опыта?

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо»— основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно»— имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно»— тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критериями оценки контрольной работы являются: степень раскрытия сущности вопроса, позволяющей судить об освоении студентом темы или раздела.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает

в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Оценка «зачтено» соответствует параметрам любой из положительных оценок («удовлетворительно», «хорошо», «отлично»), а «незачтено» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

Критериями оценки знаний студентов при сдаче экзамена являются: правильность и степень раскрытия сущности вопросов, выполнение практического задания.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзамене

национных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Стадницкий Г.В. Экология: учебник для вузов / Стадницкий Г. В. – СПб.: ХИМ-ИЗДАТ, 2014.– 296 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22548>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Белюченко И. С. Биомониторинг состояния окружающей среды: учебное пособие / Белюченко И. С., Федоненко Е. В., Смагин А. В. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 153 с. – Режим доступа : https://edu.kubsau.ru/file.php/104/01_Biomonitoring_okruzhajushchei_sredy.pdf.

3. Методы экологических исследований: метод. указания к практическим занятиям/ сост. Ю. Ю. Никифорова, О. А. Мельник. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 45 с. Режим доступа: <https://kubsau.ru/education/chairs/eco-common/publications/>

Дополнительная учебная литература

1. Алексеенко, В. А. Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / В. А. Алексеенко. — Москва : Логос, 2011. — 244 с. — ISBN 978-5-98704-473-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9053.html>

2. Методы экологических исследований : учебник / под ред. Н. Е. Рязановой. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 474 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014198-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1063255>.

3. Федорук А.Т. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федорук А.Т. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 462 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20197>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС:

№	Наименование ресурса	Тематика
1	IPRbooks	Универсальная
2	Znanium	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

Перечень Интернет сайтов:

1. <http://edu.ru> – федеральный портал «Российское образование»
2. <http://window.edu.ru> – информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://ej.kubagro.ru> – политематический сетевой электронный научный журнал

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методы экологических исследований: метод. указания к практическим занятиям/ сост. Ю. Ю. Никифоренко, О. А. Мельник. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 45 с. Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/104/Metodicheskie_ukazaniya_Metody_ekologicheskikh_issledovaniy_JAnvar_2020_534564_v1_.PDF

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

1. Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

3. Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Методы экологических исследований	Помещение № 633 ГУК, посадочных мест – 84; площадь – 70,7 м ² ; учебная аудитория для проведения учебных занятий. лабораторное оборудование (плеер – 1 шт.); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
2	Методы экологических исследований	Помещение №621 ГУК, посадочных мест — 32; площадь — 52,6 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
3	Методы экологических исследований	Помещение №608 ГУК, посадочных мест — 30; площадь — 36,3 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий . технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

4	Методы экологических исследований	Помещение №612 ГУК, посадочных мест — 22; площадь — 36,7 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
---	-----------------------------------	--	--

Приложение
к рабочей программе дисциплины «Методы экологических исследований»

Практическая подготовка по дисциплине «Методы экологических исследований»
Занятия лекционного типа

Содержание учебной информации, необходимой для последующего выполнения работ	Трудоемкость, час	ФИО. Должность НПР (НР) из числа работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профилю АОПОП ВО
<p>Методологические основы экологических исследований</p> <p>1. Системный подход как направление исследований, ориентированный на изучение сложноорганизованных объектов, многообразие связей между компонентами систем.</p> <p>2. Методологические подходы в экологических исследованиях.</p>	2	<p>Сущенко Ольга Анатольевна Ведущий инженер, геодезические, экологические и кадастровые работы АО «НИПИГАЗ», г. Краснодар</p>