

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

Факультет агрономии и экологии  
Ботаники и общей экологии



УТВЕРЖДЕНО  
Декан  
Макаренко А.А.  
Протокол от 28.04.2025 № 19

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки: Экологическое проектирование и экспертиза

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 2 года

Объем:  
в зачетных единицах: 2 з.е.  
в академических часах: 72 ак.ч.



**Разработчики:**

Доцент, кафедра ботаники и общей экологии Антоненко Д.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 897, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 569н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Ботаники и общей экологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Никифорова Ю.Ю.	Согласовано	14.04.2025, № 8
2	Факультет агрономии и экологии	Председатель методической комиссии/совета	Бойко Е.С.	Согласовано	24.04.2025, № 14

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний о современных компьютерных и информационных технологиях, методах создания и использования информационных систем, использовании компьютерных банков экологических данных в обучении и научной работе; средствах телекоммуникационного доступа к источникам научной информации, сети Internet и ее возможностях для организации оперативного обмена информацией между исследовательскими группами, электронных журналах и конференциях, выработке методических и практических навыков выполнения на основе полученных знаний и навыков экологических исследований.

Задачи изучения дисциплины:

- Решение задач экологии и рационального природопользования;
- Использование ресурсов Интернет для получения географической, гидрометеорологической и экологической информации;
- Умение работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач.

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-5 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий

ОПК-5.1 Знает современные компьютерные технологии сбора, хранения, обработки, анализа и передачи экологической информации

*Знать:*

ОПК-5.1/Зн1 Современные компьютерные технологии сбора, хранения, обработки, анализа и передачи экологической информации

*Уметь:*

ОПК-5.1/Ум1 Использовать современные компьютерные технологии сбора, хранения, обработки, анализа и передачи экологической информации

*Владеть:*

ОПК-5.1/Нв1 Способностью применять современные компьютерные технологии сбора, хранения, обработки, анализа и передачи экологической информации

ОПК-5.2 Применяет современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области экологии и природопользования

*Знать:*

ОПК-5.2/Зн1 Современные компьютерные технологии

*Уметь:*

ОПК-5.2/Ум1 Использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области экологии и природопользования

*Владеть:*

ОПК-5.2/Нв1 Способностью применять современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области экологии и природопользования

ОПК-5.3 Применяет геоинформационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области экологии и природопользования

*Знать:*

ОПК-5.3/Зн1 Геоинформационные технологии в области экологии и природопользования

*Уметь:*

ОПК-5.3/Ум1 Использовать геоинформационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области экологии и природопользования

*Владеть:*

ОПК-5.3/Нв1 Способностью применять геоинформационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области экологии и природопользования

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	72	2	19	1		4	14	53	Зачет
Всего	72	2	19	1		4	14	53	

### 5. Содержание дисциплины (модуля)

#### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Основы и особенности использования компьютерных технологий в экологии и природопользовании</b>	<b>71</b>		<b>4</b>	<b>14</b>	<b>53</b>	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

Тема 1.1. Основные понятия информатизации экологических систем и экологической информатики. Компьютерные технологии и информационные системы.	32		2	8	22	
Тема 1.2. Экологические данные, способы их обработки и отображения. Накопление и хранение экологических данных. Таксономия экоданных.	39		2	6	31	
<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Тема 2.1. Зачет	1	1				
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>53</b>	

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### ***Раздел 1. Основы и особенности использования компьютерных технологий в экологии и природопользовании***

***(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 53ч.)***

*Тема 1.1. Основные понятия информатизации экологических систем и экологической информатики. Компьютерные технологии и информационные системы.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 22ч.)*

1. Необходимость информатизации экологических систем. Объекты, предмет исследования и средства экологической информатики. Компьютерные моделирование экологических систем.
2. Общие стандартные пакеты прикладных программ, используемых в экологии и природопользовании. Стандартные статистические пакеты. Пакеты STATISTICA–6.0. Их достоинства и недостатки. Принципы работы в модулях программы Структура диалога, рабочие панели, меню и кнопки.
3. Первичный анализ данных в системе STATISTICA 6.0. Импорт и экспорт данных. Графическое представление данных и результатов расчетов в пакете STATISTICA 6.0.
4. Пакеты прикладных программ, используемых при анализе биологического разнообразия. Пакеты прикладных программ, используемых при анализе геоботанических описаний. Пакеты Biomet и Past, их назначение, установка, основные функции. Компьютерный тест по первому разделу лекционного материала.

*Тема 1.2. Экологические данные, способы их обработки и отображения. Накопление и хранение экологических данных. Таксономия экоданных.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 31ч.)*

1. Математические методы обработки экологических данных. Виды проверки достоверности экоданных. Интеллектуальные системы. Компьютерно-информационные системы хранения и отображения экологических данных.
2. Моделирование динамических экологических явлений (динамика численности популяций, динамика цикла азота в агроэкосистеме).
3. Решение оптимизационных задач на примере задач линейного программирования. Задача о распределении ресурсов, об оптимальном рационе. Реализация решений с помощью MS EXCEL.
4. Профессиональные программные пакеты для экологов. Знакомство с Демо-версией программы «Эколог». Основные модули программы, их функции и назначение. Представление Демо-версий.
5. Программное обеспечение, предназначенное для формирования отчетности (на примере заполнения формы статистической отчетности 2ТП-отходы. Компьютерный тест по второму разделу лекционного материала).

## ***Раздел 2. Промежуточная аттестация (Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)***

### ***Тема 2.1. Зачет***

*(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)*

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### ***Раздел 1. Основы и особенности использования компьютерных технологий в экологии и природопользовании***

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте текст и установите соответствие составных частей логико-информационной модели их сути.

Подберите правильные составные части модели и их сутью:

Составные части логико-информационной модели

- 1 информационные каналы
- 2 источник информации
- 3 приемники информации

Суть составной части модели:

- А Экологический процесс или экологическая система
- Б Измерительные устройства для оценки состояния окружающей среды
- В Передача информации внутри экологической системы

2. Прочитайте текст и установите соответствие экологических организаций и выполняемых ими функций

Установите соответствие между организациями и выполняемыми ими функциями.

Организация

- 1 Законодательные, исполнительные органы власти РФ и аналогичные органы в субъектах федерации
- 2 Службы министерств и ведомств
- 3 Научно-исследовательские организации – институты, станции

Функции в области экоинформации

А занимаются вопросами состояния отдельных компонентов окружающей среды и здоровья населения

Б ведут наблюдения за состоянием окружающей среды  
В издают нормативные акты, принимают планы и программы

3. Прочитайте текст и установите соответствие методов сбора данных их предназначению

Установите соответствие между методом сбора данных и их предназначением.

Метод сбора данных:

- 1 Аналитические физико-химические методы
- 2 Авиационные и спутниковые изображения-фотографии
- 3 Исследование различной документации

Предназначение:

- А Анализ химических загрязнений в окружающей среде
- Б Сбор и накопление данных об техносферы и социосферы
- В Контроль отдаленных областей и распознавание долговременных экологических нагрузок объектах

4. Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий при разработке статистических моделей

Установите правильную последовательность действий при разработке статистических моделей

- 1) планирование процесса получения данных
- 2) выбор метода статистического анализа
- 3) алгоритмирование и расчет компьютерными средствами статистических соотношений
- 4) компоновка данных об экологической системе

5. Прочитайте текст и установите правильную последовательность тапов вычислительного эксперимента

Правильная последовательность этапов вычислительного эксперимента следующая...

- 1) обработка результатов расчета, анализ, выводы
- 2) создание программы для реализации полученного вычислительного алгоритма
- 3) разработка вычислительного алгоритма
- 4) проведение расчетов на ЭВМ
- 5) качественный анализ исследуемого процесса и построение математической (вычисли-тельной) модели

6. Прочитайте текст и установите соответствие модели исследования операций их назначению

Установите соответствие между моделью исследования операций и их назначением:

Модель исследования операций:

- 1 оптимизационные модели
- 2 модели теорией игр
- 3 модели сетевого планирования и управления

Назначение:

- А Планирование природоохранных мероприятий
- Б Вырабатываются рекомендации по разумному поведению участников процесса, определяются их оптимальные стратегии
- В Нахождение оптимальных вариантов решения в ситуациях дефицита ресурсов при наличии конкурирующих потребностей



7. Прочитайте текст и установите правильную последовательность этапов построения модели

Правильная последовательность этапов построения модели. . .

- 1) формулирование целей моделирования
- 2) идентификация модели (определение ее параметров)
- 3) качественный анализ экосистемы
- 4) верификация модели
- 5) формулировка законов и гипотез относительно структуры экосистемы

8. Прочитайте текст и установите правильную последовательность компьютеризированной процедуры принятия решений.

Установите правильную последовательность компьютеризированной процедуры принятия решений.

- 1) вычисление предполагаемых альтернативных принимаемых решений
- 2) фактический процесс принятия решений
- 3) содержательно-прикладная формулировка задачи принятия оптимального решения

9. Прочитайте текст и установите правильную последовательность процедур для анализа данных по разнообразию видов

Правильная последовательность процедур для анализа данных по разнообразию видов следующая...

- 1) проверка статистических гипотез значимости различий между сообществами
- 2) формирование выборок
- 3) проверка эмпирических данных теоретической модели
- 4) расчет индексов разнообразия
- 5) графический анализ данных

10. Прочитайте текст и установите правильную последовательность этапов системного анализа

Правильная последовательность этапов системного анализа . . .

- 1) моделирование
- 2) выбор путей решения задач
- 3) внедрение результатов
- 4) содержательная постановка задачи и ограничение степени ее сложности
- 5) установление иерархии целей и задач
- 6) выбор проблемы
- 7) оценка полученных стратегий

11. Прочитайте текст и установите правильную последовательность этапов процедуры статистического моделирования

Установите в правильной последовательности этапы процедуры статистического моделирования

- 1) компоновка данных об экологической системе
- 2) алгоритмирование и расчет компьютерными средствами статистических соотношений
- 3) планирование процесса получения данных
- 4) выбор метода статистического анализа

12. Прочитайте текст и установите соответствие параметрических методов проверки достоверности экологических данных их характеристике

Установите соответствие между параметрическим методом проверки достоверности

экологических данных и его характеристикой:

- 1 Одновыборочный t-тест
- 2 Парный t-тест
- 3 Двухвыборочный t-тест

А Используется для сравнения средних значений двух независимых групп.

Б Используется для проверки гипотезы о том, что среднее значение выборки соответствует известному значению.

В Применяется для сравнения средних значений двух связанных групп.

13. Прочитайте текст и установите соответствие методов сравнения данных их характеристике.

Установите соответствие между методом сравнения данных и их характеристикой.

- 1 Однофакторный дисперсионный анализ
- 2 Многофакторный дисперсионный анализ
- 3 Регрессионный анализ

А Используется для оценки влияния нескольких факторов и их взаимодействия на зависимую переменную.

Б Используется для моделирования зависимости между зависимой переменной и одной или несколькими независимыми переменными.

В Применяется для сравнения средних значений трех и более групп.

14. Прочитайте текст и установите соответствие компьютерных программ в экологии их предназначению

Установите соответствие между компьютерными программами в экологии и их предназначением.

Компьютерные программы:

- 1 ГИС (Географические информационные системы)
- 2 Программное обеспечение для дистанционного зондирования (RSS)
- 3 Программное обеспечение для статистического анализа (SAS)
- 4 Программное обеспечение для моделирования (MS)

Предназначение программ:

А Используется для анализа данных, собранных в ходе экологических исследований.

Б Используются для анализа пространственных данных в экологии.

В Применяется для создания моделей экологических процессов и прогнозирования их развития.

Г Применяется для обработки данных, полученных со спутников и других средств дистанционного зондирования.

15. Прочитайте текст и установите соответствие видов знаний и их характеристики.

Установите соответствие между видами знаний и их характеристикой.

Виды знаний:

- 1 Декларативные знания
- 2 Долговременные знания

Характеристика знаний

А Знания об объектах, субъектах, процессах, ситуациях и явлениях некоторой предметной области

Б Знания, отображающие правила поведения или правила принятия решений в данной предметной области

16. Прочитайте текст и установите последовательность этапов вычислительного эксперимента

Правильная последовательность этапов вычислительного эксперимента следующая...

- 1) обработка результатов расчета, анализ, выводы
- 2) проведение расчетов на ЭВМ
- 3) создание программы для реализации полученного вычислительного алгоритма
- 4) разработка вычислительного алгоритма
- 5) качественный анализ исследуемого процесса и построение математической (вычислительной) модели

17. Прочитайте текст и установите соответствие базовых модулей ARCGIS их функциональными возможностями

Установите соответствие между базовыми модулями ARCGIS и их функциональными возможностями

Базовые модули ARCGIS

- 1 ArcCatalog
- 2 ArcMap
- 3 ArcToolbox

Функциональные возможности

А расширенный пространственный анализ, управление проекциями и конвертацией данных

Б отображение, редактирование и анализ данных

В доступ к данным и управление ими

18. Прочитайте текст и установите соответствие типов оперативных данных экологического мониторинга их сущности

Установите соответствие между типом оперативных данных экологического мониторинга и их сущностью

Данные экологического мониторинга:

- 1 констатирующие
- 2 оценочные
- 3 прогнозные

Сущность данных:

А результаты обработки измерений и получение на этой основе оценок экологической ситуации

Б прогнозирующие развитие обстановки на заданный период времени

В измеренные параметры состояния экологической обстановки в момент обследования

*Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Выберите несколько вариантов ответа из предложенных и обоснуйте их выбор  
Компонентами, входящими в понятие «Компьютерные технологии», из нижеперечисленных являются...

- а) информация
- б) математические методы
- в) алгоритмы
- г) вычислительная техника
- д) программы
- е) система государственной статистической отчетности

2. Выберите несколько вариантов ответа из предложенных и обоснуйте их выбор  
Методология системной экологии заключается в...

- а) стремлении изучать живую природу путем перечисления отдельных ее форм
- б) анализе закономерностей функционирования природных образований
- в) использовании принципа целостности природных образований
- г) детальном изучении природных образований

3. Выберите несколько вариантов ответа из предложенных и обоснуйте их выбор

Поиск и использование экологической информации затруднены из-за...

- а) высокой рассеянности информации
- б) большого количества организаций, владеющей экологической информацией
- в) использование бумажных носителей для хранения информации
- г) разработки баз данных
- д) использования геоинформационных технологий

4. Выберите несколько вариантов ответа из предложенных и обоснуйте их выбор

Информатизация экосистем необходима для...

- а) эффективности использования выделяемых на экологию средств
- б) проведения постоянного мониторинга за фактическим состоянием ОС
- в) контроля над уплатой налогов
- г) управления экономическими системами
- д) повышения защитной реакции природных объектов

5. Выберите несколько вариантов ответа из предложенных и обоснуйте их выбор

Область науки, занимающаяся исследованием характеристик состояния и процессов управления окружающей средой (ОС) в целом и её отдельных подсистем с применением методов сбора, передачи, переработки и хранения экологической информации и современных средств информационно-коммуникационных технологий называется.....

- а) экоинформатика
- б) ландшафтоведение
- в) экологическое моделирование
- г) системный анализ

6. Выберите несколько вариантов ответа из предложенных и обоснуйте их выбор

Автоматизированная информационная система, состоящая из одной или нескольких баз данных и системы их хранения, обработки и поиска называется...

- а) база данных
- б) банк данных
- в) принтер

7. Выберите несколько вариантов ответа из предложенных и обоснуйте их выбор

Совокупность языковых и программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования БД многими пользователями называется...

- а) база данных
- б) СУБД
- в) банк данных

8. Выберите несколько вариантов ответа из предложенных и обоснуйте их выбор

Из перечисленных ниже методов укажите НЕ входящие в процедуры и средства ИКТ для исследования окружающей среды:

- а) реклама кинематографической продукции
- б) получение, обработка и анализ экологических данных
- в) разработка мероприятий по защите окружающей среды
- г) описание связей между ОС и техногенными системами
- д) печать экологического отчета

9. Выберите несколько вариантов ответа из предложенных и обоснуйте их выбор  
Сборник нормативных актов, относящихся к охране окружающей среды, выпущенный организацией «Экоюрис» является информационным ресурсом...

- а) государственных организаций
- б) ведомственных организаций
- в) общественных организаций

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Дайте развернутый ответ

Какие цифровые технологии применяют или планируются применять в природопользовании и экологии? Приведите несколько примеров.

2. Дайте развернутый ответ

В каких программах можно выполнять расчет и анализ показателей по данным природопользования или экологических исследований.

3. Дайте развернутый ответ

Назовите информационные системы, которые используются при обращении с отходами?

4. Дайте развернутый ответ

Приведите примеры популярных навигационных систем в картографии.

5. Дайте развернутый ответ

В каких сферах экологии можно применять компьютерные технологии?

6. Дайте развернутый ответ

Технологии, отвечающих за хранение, передачу, обработку, защиту и воспроизведение информации с использованием компьютеров, это .....

7. Дайте развернутый ответ

Какие виды моделирования существуют?

8. Дайте развернутый ответ

Данные, которые получают в результате исследований, проведенных для решения конкретной экологической проблемы, называют.....

9. Дайте развернутый ответ

Нелинейность, неоднозначность взаимосвязей, пространственно-временная динамика характерна для первичной или вторичной экологической информации?

10. Дайте развернутый ответ

Какие программы используются для проведения инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ?

11. Дайте развернутый ответ

Какая программа позволяет проводить расчет, анализ и моделирование различных факторов, влияющих на окружающую среду, с целью разработки мер по ее защите и улучшению.

12. Дайте развернутый ответ

Какая программа является наиболее известной по формированию отчетности химико-аналитических лабораторий?

13. Дайте развернутый ответ

Какая из настольных ГИС в России наиболее распространена?

14. Дайте развернутый ответ

Какие технологии позволяют отображать и анализировать любую географически привязанную информацию.

15. Дайте развернутый ответ

Какими моделями отображаются процессы перемещения веществ в гидросфере, атмосфере и литосфере?

16. Дайте развернутый ответ

Совокупность языковых и программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования БД многими пользователями - это .....

17. Дайте развернутый ответ

Именованная совокупность данных, отображающая состояние объектов и их отношения в рассматриваемой предметной области это .....

18. Дайте развернутый ответ

Область науки и инженерно-технической деятельности, занимающаяся исследованием характеристики состояния и процессов управления окружающей средой (ОС) в целом и её отдельных подсистем (атмосфера, гидросфера, литосфера, флора и фауна) с применением методов сбора, передачи, переработки и хранения экологической информации и современных средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), это ....

## ***Раздел 2. Промежуточная аттестация***

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Первый семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3*

*Вопросы/Задания:*

1. Основные понятия информатизации экологических систем и экологической информатики

2. Компьютерные технологии и информационные системы

3. Необходимость информатизации экологических систем

4. Объекты, предмет исследования и средства экологической информатики

5. Компьютерное моделирование экологических систем

6. Источники экологической информации

7. Организации – источники экологической информации
8. Характерные черты государственной экологической информации
9. Схема движения информации в вертикальной системе министерства или ведомства
10. Общественные организации как источник информации
11. Экологические данные, способы их обработки и отображения
12. Накопление и хранение экологических данных. Таксономия экоданных
13. Математические методы обработки экологических данных
14. Виды проверки достоверности экоданных
15. Интеллектуальные системы
16. Компьютерно-информационные системы хранения и отображения экологических данных
17. Информационные системы экологического мониторинга
18. Экологический мониторинг как информационная система
19. Структура компьютерной системы экологического проекта
20. Основные компоненты эколого-информационной системы
21. Стандартное программное обеспечение, используемое при решении экологических задач
22. Состав и структура региональных баз данных
23. Обобщенная информационная модель базы данных, на примере гидробиологических данных
24. Межрегиональные информационные системы
25. Компьютерное моделирование экологических систем
26. Процедура разработки математической модели и компьютерного моделирования экосистем
27. Блочный-модульный принцип построения математической модели
28. Проблема принятия решений при исследовании экологических систем

29. Компьютеризированная процедура принятия решений при оптимизации характеристик экосистем.

30. Методы экологического моделирования

31. Эволюция экологического моделирования

32. Физическое и математическое моделирование сложных систем

33. Примеры моделей, основанных на фундаментальных законах материального мира

34. Математическая модель пространственной турбулентной диффузии примесей в атмосфере или водной среде

35. Математическая модель закономерностей формирования кислорода в придонном слое внутреннего водоема

36. Статистическое моделирование

37. Имитационное моделирование

38. Основные этапы создания имитационной системы. Вычислительный эксперимент

39. Компьютерное моделирование в области управления экосистемами

40. Основные цели и задачи исследования операций

41. Основы теории линейного программирования

42. Примеры классических задач линейного программирования

43. Примеры задач линейного программирования в области экологии и природопользования

44. Программное обеспечение в экологии

45. Классификация экологического программного обеспечения

46. Технологии сбора пространственно-временной информации в экологии и природопользовании.

47. Дистанционное зондирование, гидрологический и метеорологический мониторинг, государственные кадастры и статистика.

48. Примеры организации и функционирования мониторинговых систем

49. Особенности организация сбора информации в географических исследованиях

50. Создание специализированных баз данных



51. Роль географических информационных систем (ГИС) и возможности их интеграции с другими технологиями для интеграции пространственных данных

52. Средства визуализации результатов компьютерного моделирования

53. Изображения в неевклидовой метрике, анимации, виртуально-реальностные изображения.

54. Возможности мультимедиа в организации компьютерной среды для целей моделирования. Атласные информационные системы

55. Интеллектуализация компьютерного моделирования в экологии и природопользовании

56. Технологии искусственного интеллекта, базы знаний и экспертные системы

57. Системы поддержки принятия решений

58. Техническое, программное и организационное обеспечение компьютерных технологий в экологии и природопользовании

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Компьютерные технологии в научных исследованиях: учебное пособие / Е. Н. Косова,, К. А. Катков,, О. В. Вельц, [и др.] - Компьютерные технологии в научных исследованиях - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 241 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/63098.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Компьютерные технологии: лабораторный практикум / составители: С. А. Сазонова, С. А. Колодяжный, Е. А. Сушко. - Компьютерные технологии - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСБ, 2015. - 147 с. - 978-5-89040-548-7. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/55002.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. НИКИФОРЕНКО Ю. Ю. Статистические методы в экологии и природопользовании: учеб. пособие / НИКИФОРЕНКО Ю. Ю.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 88 с. - 978-5-907294-33-2. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7000> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Яхонтова И. М. Компьютерные технологии в науке, производстве и образовании: учебное пособие / Яхонтова И. М., Крамаренко Т. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 86 с. - 978-5-00097-906-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/254240.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook
2. <http://elibrary.rsl.ru/> - Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

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

### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

## **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

221гл

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Компьютерный класс

635гл

коммутатор сетевой - 1 шт.

компьютер.Celeron/256/40Gb/17 - 16 шт.

кондицион. Panasonic CS/SU-E12GKD - 2 шт.

Парты - 16 шт.

проектор Bend MX613ST - 1 шт.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### ***Методические указания по формам работы***

#### *Лекционные занятия*

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

#### *Практические занятия*

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объем дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачетных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными

образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;

- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с

материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

Дисциплина "Компьютерные технологии в экологии и природопользовании" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины