

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**ПРИКЛАДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОУРБАНИСТИКЕ**

Направление и направленность (профиль)  
05.03.06 Экология и природопользование. Экоурбанистика

Год набора на ОПОП  
2024

Форма обучения  
очная

Владивосток 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Прикладные информационные технологии в экоурбанистике» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №894) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Гриванов И.Ю., кандидат географических наук, доцент, Кафедра экологии, биологии и географии, Igor.Grivanov@vvsu.ru*

*Иваненко Н.В., кандидат биологических наук, доцент, Кафедра экологии, биологии и географии, Natalya.Ivanenko@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и географии от 17.04.2024 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Иваненко Н.В.

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br/>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b> |                 |
| Сертификат  | 1576081941      |
| Номер транзакции                                  | 000000000D27BBF |
| Владелец  | Иваненко Н.В.   |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины "Прикладные информационные технологии в экоурбанистике" является формирование у студентов компетенций в области информационных и коммуникационных технологий в профессиональной сфере.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование умения использовать на практике возможности базового и прикладного программного обеспечения в научной и практической деятельности в профессиональной деятельности;
- освоение базовых, аппаратных, инструментальных и программных средств информационных технологий, вопросов, связанных с классификацией средств информационных технологий, и решаемых на их основе задач;
- изучение перспектив и нюансов развития и использования информационных технологий в профессиональной деятельности.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное                   | Код и формулировка компетенции  | Код и формулировка индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине |                         |  |
|---|---|--|-----------------------------------|-------------------------|--|
|   |   |  | Код результата                    | Формулировка результата |  |
| 05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП) | ПКВ-2 : Способен участвовать в деятельности по оптимизации среды обитания на территориальном уровне | ПКВ-2.7к : Использует в профессиональной деятельности интеллектуальные системы экологического мониторинга, управления и экологического контроля, алгоритмы искусственного интеллекта для получения и анализа геоданных | РД1                               | Знание                  | интеллектуальных систем экологического мониторинга, управления и экологического контроля, алгоритмов искусственного интеллекта для получения и анализа геоданных                               |
|   |   |  | РД2                               | Умение                  | решать поставленные задачи с применением базовых, аппаратных, инструментальных и программных средств информационных технологий   |
|   |   |  | РД3                               | Навык                   | получает и анализирует геоэкологические данные с использованием интеллектуальных систем экологического мониторинга, управления и экологического контроля, алгоритмов искусственного интеллекта |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина "Прикладные информационные технологии в экоурбанистике" в структуре учебного плана относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

### 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО                       | Форма обучения | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость (З.Е.) | Объем контактной работы (час) |            |       |      |                | СРС | Форма аттес-тации |     |
|--|----------------|----------|------------------------------------|----------------------|-------------------------------|------------|-------|------|----------------|-----|-------------------|-----|
|  |                |          |                                    |                      | Всего                         | Аудиторная |       |      | Внеауди-торная |     |                   |     |
|  |                |          |                                    |                      |                               | лек.       | прак. | лаб. | ПА             |     |                   | КСР |
| 05.03.06 Экология и природопользование | ОФО            | Б1.В     | 4                                  | 2                    | 37                            | 0          | 36    | 0    | 1              | 0   | 35                | 3   |
| 05.03.06 Экология и природопользование | ОФО            | Б1.В     | 5                                  | 3                    | 37                            | 0          | 36    | 0    | 1              | 0   | 71                | 3   |

### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| №                       | Название темы  | Код ре-зультата обучения | Кол-во часов, отведенное на |           |          |            | Форма текущего контроля                           |
|-------------------------|--|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------|------------|---|
|                         |  |                          | Лек                         | Практ     | Лаб      | СРС        |   |
| <b>1 семестр</b>        |  |                          |                             |           |          |            |   |
| 1                       | Аппаратно-техническое обеспечение информационных систем и технологий | РД1, РД1, РД2, РД3       | 0                           | 4         | 0        | 7          | Тест, собеседование, участие в дискуссии          |
| 2                       | Анализ данных в экологии и природопользовании                        | РД1, РД1, РД2, РД3       | 0                           | 32        | 0        | 28         | Тест, собеседование, отчет по практической работе |
| <b>2 семестр</b>        |  |                          |                             |           |          |            |   |
| 3                       | Программные продукты серии "Эколог"                                  | РД1, РД1, РД2, РД3       | 0                           | 28        | 0        | 51         | Тест, собеседование, отчет по практической работе |
| 4                       | Цифровые экологические сервисы                                       | РД1, РД2, РД2            | 0                           | 8         | 0        | 20         | Собеседование, отчет по практической работе       |
| <b>Итого по таблице</b> |  |                          | <b>0</b>                    | <b>72</b> | <b>0</b> | <b>106</b> |   |

#### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

##### 1 семестр

*Тема 1 Аппаратно-техническое обеспечение информационных систем и технологий.*

Содержание темы: Классификация аппаратных средств информационных технологий.

Критерии выбора средств технического обеспечения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные

технологии: Практические занятия: дискуссия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой, подготовка к дискуссии.

*Тема 2 Анализ данных в экологии и природопользовании.*

Содержание темы: Основные понятия геостатистики. Методы геостатистического оценивания. Анализ, обработка и моделированию пространственных данных.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практические занятия: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой, подготовка к практической работе.

## **2 семестр**

*Тема 3 Программные продукты серии "Эколог".*

Содержание темы: Программа «Инвентаризация». Программа «ПДВ-Эколог». Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «Эколог». Программы по расчету выбросов загрязняющих веществ из различных источников. Общие сведения по работе с программами. Сведения по интерфейсу программ. Параметры настройки программ. Обработка результатов работы методик.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практические занятия: Практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой, подготовка к практическому занятию.

*Тема 4 Цифровые экологические сервисы.*

Содержание темы: Интеллектуальные системы экологического мониторинга, управления и экологического контроля. Цифровые экологические сервисы в сфере контрольно-надзорной деятельности: работа с сервисом "Федеральный оператор «Цифровая экология»" (учет движения отходов, 2-ТП (водхоз), 2-ТП (воздух), 2-ТП (отходы), отчет по ПЭК, Платежи за НВОС, экологический сбор, декларация ОНВОС, декларация о составе и свойствах сточных вод, работа в личном кабинете природопользователя). Сквозные технологии в экологии: интернет вещей (IoT); использование RFID-меток; большие данные (Big Data); цифровой двойник (Digital Twin); дистанционное зондирование Земли; беспилотные летательные аппараты. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практические занятия: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой, подготовка к практической работе.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы (практические занятия), выполнение практических заданий, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную проработку тем, руководствуясь контрольными вопросами для самостоятельной проверки усвоенного материала

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Бакаева, Н. В. Современные подходы в градостроительной деятельности. «Умный» устойчивый город : учебно-методическое пособие / Н. В. Бакаева, Н. В. Данилина, Е. Ю. Зайкова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2022. — 39 с. — ISBN 978-5-7264-3030-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262325> (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бородина, О. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов : учебное пособие / О. Ю. Бородина. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 63 с. — ISBN 978-5-7782-4536-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306323> (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Галиновский, Н. Г. Введение в программирование на языке R : учебное пособие / Н. Г. Галиновский. — Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2022. — 222 с. — ISBN 978-985-577-826-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/320945> (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Искусственный интеллект и нейросетевое управление : учебное пособие / составитель Т. Е. Мамонова. — Томск : ТПУ, 2020. — 150 с. — ISBN 978-5-4387-0921-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246170> (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Мананков, А. В. Урбоэкология и техносфера : учебник и практикум для вузов /

А. В. Мананков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 494 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06909-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539610> (дата обращения: 12.11.2024).

## **7.2   Дополнительная литература**

1.     Бакаева, Н. В. Современные подходы в градостроительной деятельности. «Умный» устойчивый город : учебно-методическое пособие / Н. В. Бакаева, Н. В. Данилина, Е. Ю. Зайкова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2022. — 39 с. — ISBN 978-5-7264-3030-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262325> (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2.     Грачев А. В. Информационные технологии в экологии и природопользовании [Электронный ресурс] - 108 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/272162>

3.     Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 188 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/13342. - ISBN 978-5-16-019914-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2144319> (дата обращения: 18.11.2024)

4.     Искусственный интеллект, аналитика и новые технологии : практическое руководство / К. Андерсон, Н. Давар, Р. Д Авени [и др.]. - Москва : Альпина Паблишер, 2022. - 200 с. - ISBN 978-5-9614-4791-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2138146> (дата обращения: 18.11.2024)

5.     Марков Дмитрий Сергеевич. Геоинформационные технологии оценки качества городской среды [Электронный ресурс] , 2012 - 154 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/282905>

6.     Соколов, А. К. Управление техносферной безопасностью : учебное пособие / А. К. Соколов. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154587> (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.     Соколов, А. К. Экологическая экспертиза проектов : учебное пособие / А. К. Соколов. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154588> (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7.3       Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1.     Образовательная платформа "ЮРАЙТ"

2.     Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>

3.     Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"

4.     Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"

5.     Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

6.     Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

7.     Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Основное оборудование:

- Мультимедийный проектор Casio XJ-V2
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- П/К:С/бл IRU Corp, процессор Intel Core, мат/пл intel Soc-GA1156, опер/память NCP DDR3, Видео intel HDA, Жесткий дискSeagate ST320DM000, Оптич. прив. Lite-On IHAS124, корпусIRU Corp ATX, блок.пит.LinkW
- Усилитель-распределитель VGA/XGA Kramer VP-200

Программное обеспечение:

- Geostatistical Analyst
- Microsoft Office 2010 Standart
- Интеграл Бытовое обслуживание 1.0 Russian
- Интеграл Вспомогательные и бытовые службы 1.0 Russian
- Интеграл Инвентаризация 2.5 Russian
- Интеграл ПДВ-эколог 4.50 Russian
- Интеграл Расчет класса опасности
- Интеграл Справочник веществ 4.30 Russian
- Интеграл Эколог Russian
- Интеграл Экологические платежи предприятия 2.1 Russian
- КонсультантПлюс



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**ПРИКЛАДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОУРБАНИСТИКЕ**

Направление и направленность (профиль)

05.03.06 Экология и природопользование. Экоурбанистика

Год набора на ОПОП  
2024

Форма обучения  
очная

Владивосток 2024

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное                   | Код и формулировка компетенции  | Код и формулировка индикатора достижения компетенции   |
|---|---|--|
| 05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП) | ПКВ-2 : Способен участвовать в деятельности по оптимизации среды обитания на территориальном уровне | ПКВ-2.7к : Использует в профессиональной деятельности интеллектуальные системы экологического мониторинга, управления и экологического контроля, алгоритмы искусственного интеллекта для получения и анализа геоданных |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКВ-2 «Способен участвовать в деятельности по оптимизации среды обитания на территориальном уровне»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине |                |  | Критерии оценивания результатов обучения  |
|--|-----------------------------------|----------------|--|---|
|  | Код результата                    | Тип результата | Результат  |   |
| ПКВ-2.7к : Использует в профессиональной деятельности и интеллектуальные системы экологического мониторинга, управления и экологического контроля, алгоритмы искусственного интеллекта для получения и анализа геоданных | РД1                               | Знание         | интеллектуальных систем экологического мониторинга, управления и экологического контроля, алгоритмов искусственного интеллекта для получения и анализа геоданных                               | поясняет специфику информационных процессов и методов их реализации для решения задач в области экологии и природопользования |
|  | РД2                               | Умение         | решать поставленные задачи с применением базовых, аппаратных, инструментальных и программных средств информационных технологий   | верно применяет современные программные средства для представления результатов своей работы                                   |
|  | РД3                               | Навык          | получает и анализирует геоэкологические данные с использованием интеллектуальных систем экологического мониторинга, управления и экологического контроля, алгоритмов искусственного интеллекта | самостоятельно проводит анализ геоэкологических данных с использованием современных информационных технологий                 |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения | Контролируемые темы дисциплины   | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС                |                          |                     |
|--|--|---|--------------------------|---------------------|
|  |  | Текущий контроль  | Промежуточная аттестация |                     |
| Очная форма обучения                           |  |   |                          |                     |
| РД1  | Знание : интеллектуальных систем экологического мониторинга, управления и экологического контроля, алгоритмов искусственного интеллекта для получения и анализа геоданных                              | 1.1. Аппаратно-техническое обеспечение информационных систем и технологий | Собеседование            | Собеседование       |
|  |  |   | Тест                     | Тест                |
|  |  | 1.2. Анализ данных в экологии и природопользовании                        | Собеседование            | Собеседование       |
|  |  |   | Тест                     | Тест                |
|  |  | 2.3. Программные продукты серии "Эколог"                                  | Собеседование            | Собеседование       |
|  |  |   | Тест                     | Тест                |
| РД2  | Умение : решать поставленные задачи с применением базовых, аппаратных, инструментальных и программных средств информационных технологий  | 1.1. Аппаратно-техническое обеспечение информационных систем и технологий | Дискуссия                | Дискуссия           |
|  |  | 1.2. Анализ данных в экологии и природопользовании                        | Практическая работа      | Практическая работа |
|  |  | 2.3. Программные продукты серии "Эколог"                                  | Практическая работа      | Практическая работа |
|  |  | 2.4. Цифровые экологические сервисы                                       | Дискуссия                | Дискуссия           |
|  |  |   | Практическая работа      | Практическая работа |
|  |  |   |                          |                     |
| РД3  | Навык : получает и анализирует геоэкологические данные с использованием интеллектуальных систем экологического мониторинга, управления и экологического контроля, алгоритмов искусственного интеллекта | 1.1. Аппаратно-техническое обеспечение информационных систем и технологий | Дискуссия                | Дискуссия           |
|  |  | 1.2. Анализ данных в экологии и природопользовании                        | Практическая работа      | Практическая работа |
|  |  | 2.3. Программные продукты серии "Эколог"                                  | Практическая работа      | Практическая работа |

### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство |      |                     |           |       |
|--------------------------|--------------------|------|---------------------|-----------|-------|
|                          | Собеседование      | Тест | Практические работы | Дискуссия | Итого |
| Практическая работа      | 10                 | 10   | 20                  | 10        | 50    |
| Промежуточная аттестация | 10                 | 10   | 20                  | 10        | 50    |
| Итого                    | 20                 | 20   | 40                  | 20        | 100   |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации   | Характеристика качества сформированности компетенции   |
|----------------------------|--------------------------------------|--|
| от 91 до 100               | «зачтено» / «отлично»                | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90                | «зачтено» / «хорошо»                 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.  |
| от 61 до 75                | «зачтено» / «удовлетворительно»      | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.  |
| от 41 до 60                | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.  |
| от 0 до 40                 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.  |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примеры тестовых заданий

**Тема 1 Аппаратно-техническое обеспечение информационных систем и технологий**

#### 1. Что относится к первому этапу развития информационных технологий

- 1) этап ручной технологии сбора и обработки информации
- 2) этап механической технологии
- 3) этап электронной технологии
- 4) этап компьютерной технологии
- 5) этап создания «информационной системы управления»

#### 2. Что относится ко второму этапу развития информационных технологий

- 1) этап ручной технологии сбора и обработки информации
- 2) этап механической технологии
- 3) этап электронной технологии
- 4) этап компьютерной технологии
- 5) этап создания «информационной системы управления»

#### 3. Что относится к третьему этапу развития информационных технологий

- 1) этап ручной технологии сбора и обработки информации
- 2) этап механической технологии

- 3) этап электронной технологии
- 4) этап компьютерной технологии
- 5) этап создания «информационной системы управления»

**4. Какие основные инструменты использовались во время первого этапа развития информационных технологий**

- 1) счетные аппараты
- 2) пишущие машинки
- 3) копировальные машины
- 4) электронно-вычислительные машины
- 5) диктофоны

**5. С какого года началась эра «создания баз данных»**

- 1) 1960 г.
- 2) 1950 г.
- 3) 1970 г.
- 4) 1965 г.
- 5) 1955 г.

**6. Что являлось основной целью «создания баз данных»**

- 1) улучшение оперативной эффективности путём автоматизации процессов, основанных на информации
- 2) увеличение управленческой эффективности путем увеличения требований к организационной информации
- 3) улучшение конкурентоспособности путём изменения природы или поведения бизнеса
- 4) улучшение возможностей информационных технологий, уменьшение размеров оборудования и издержек
- 5) увеличение надежности и взаимосвязи терминалов и импликаций

**7. Что являлось основной целью «системы стратегической информации»**

- 1) улучшение конкурентоспособности путём изменения природы или поведения бизнеса
- 2) использование основных рамок и мини компьютеров
- 3) определение потребностей внутреннего маркетинга
- 4) определение административных и клерикальных функций
- 5) увеличение надежности и взаимосвязи терминалов и импликаций

**8. Что представляет собой такой вид обеспечивающих подсистем как «техническое обеспечение»**

- 1) комплекс технических средств, обеспечивающих функционирование информационной системы
- 2) необходимость разработки собственного программного обеспечения, возникающей при решении уникальных задач
- 3) представляет собой совокупность информационной базы предметной области и средств и методов её обработки
- 4) комплекс правовых норм и прав пользователей информационной системы
- 5) совокупность программ и документаций на них, реализующих основные функции информационной системы

**9. Что представляет собой «организационное обеспечение»**

- 1) комплекс методов и правил организации работы с информационной системой, а также описание должностных инструкций пользователей информационной системы
- 2) комплекс технических средств, обеспечивающих функционирование информационной системы
- 3) совокупность программ и документаций на них, реализующих основные функции информационной системы
- 4) представляет собой совокупность информационной базы предметной области и средств и методов её обработки

5) комплекс правовых норм и прав пользователей информационной системы

#### **10. Что представляет собой «эргономическое обеспечение»**

1) предполагает разработку документаций и норм правильной организации рабочего места пользователя системой

2) обеспечивает ограничение доступа к данным различных категорий пользователей

3) комплекс правовых норм и прав пользователей информационной системы

4) комплекс технических средств, обеспечивающих функционирование информационной системы

5) совокупность программ и документаций на них, реализующих основные функции информационной системы

#### **11. Что собой представляет экстранет**

1) внешние сети, которые облегчают работу между организациями и внешними партнёрами

2) сети, которые обеспечивают интерактивность предприятия и отдельных людей с внешним миром

3) закрытие, охраняемые сети внутри организации

4) сети, которые используют потребности пользователей внутреннего бизнеса

5) сети, обеспечивающие автоматизацию работы отдельной туристской фирмы или отеля

#### **12. Что относится к элементам системы ИТ**

1) все ответы верны

2) компьютеры, видеотексты, телетексты, спутники

3) телефоны, факсы, телексы, системы радиосвязи

4) системы информационного менеджмента, телеконференции, модемы

5) компьютерные сети, интернет, интранет, экстранет

#### **13. Какова классификация сетей по типам соединения**

1) все ответы верны

2) одноранговые сети (peer- to- peer )

3) сети на основе сервера (server based )

4) комбинированные сети

5) беспроводные сети

#### **14. Что представляют собой одноранговые сети**

1) все компьютеры равноправны: нет иерархии среди компьютеров и нет выделенного сервера

2) большинство сетей используют выделенные серверы

3) использование таких сетей для передачи компьютерных данных

4) радиоканалы наземной и спутниковой связи

5) доступ к среде передачи информации, определяющий порядок обмена данными

#### **Тема 2 Анализ данных в экологии и природопользовании**

**1. Процесс анализа пространственных и географических данных, позволяющий выявлять закономерности и зависимости, а также прогнозировать развитие событий на основе пространственных данных**

1) геоаналитика

2) экологический мониторинг

3) геоэкологический мониторинг

4) геостатистика

**2. Открытые геопространственные базы данных, спутниковые снимки и данные аэрофотосъемки, геолокационные данные из постов в социальных сетях являются и мобильных устройств**

1) локациями геоданных

2) объектами ГИС

3) источниками геоданных

4) объектами визуализации геоданных

### **3. Методы анализа геоданных подразделяются на**

- 1) пространственный анализ: изучение распределения объектов в пространстве, оценка их взаимосвязи, близости и влияния друг на друга
- 2) кластерный анализ: группирование объектов на основе их пространственной близости и схожести характеристик
- 3) прогнозирование и моделирование: использование геоданных для построения пространственных моделей и прогнозирования развития событий
- 4) визуализация: представление геоданных в виде карт, графиков и диаграмм для наглядного изучения и анализа
- 5) все перечисленное

### **4. Сопоставьте ответы. Инструментами для работы с геоданными являются**

- 1) Геоинформационные системы
  - 2) Языки программирования и библиотеки
  - 3) Онлайн-сервисы
- А. ArcGIS, QGIS, Google Earth  
Б. Google Maps, OpenWeatherMap  
В. Python, R, OSMnx

### **5. В большинстве случаев компьютерную обработку данных целесообразно начинать с**

- 1) классификации данных
- 2) шкалирования данных
- 3) составления сводных таблиц

### **6. Процесс создания, импорта, обслуживания и использования всех данных, поступающих в платформу ГИС и выходящих из нее – это**

- 1) геоэкологическое программирование
- 2) управление базой данных
- 3) аналитика геоданных
- 4) картографирование геоданных

### **7. Язык R представляет собой**

- 1) набор программных средств для работы с данными, вычислений и графического отображения
- 2) обмениваться текстовыми сообщениями, файлами
- 3) автоматизировать создание, согласование, подписание и хранение документов
- 4) улучшает поиск, предоставляя более точные ответы и персонализированные результаты

### **8. Инструменты R предназначены для**

- 1) статистической обработки данных
- 2) работы с графикой
- 3) построения карт
- 4) для хранения геоданных
- 5) для визуализации геоданных

### **9. Что из нижеперечисленного не является источником данных для геоинформационных систем**

- 1) мультимедийные технологии
- 2) геодезические данные
- 3) аэрокосмическая фотосъемка
- 4) поверхности
- 5) существующие карты

### **10. Укажите понятие, которому соответствует следующее определение: «автоматизированные системы сбора, хранения, интеграции, анализа и графической визуализации в виде карт или схем пространственно-временных данных и связанной с ними информации о представляемых объектах»**

- 1) геоинформационные системы

- 2) системы управления базами данных
- 3) системы электронного документооборота
- 4) программное моделирование

### **Тема 3 Программные продукты серии "Эколог"**

**1. Реализует методики расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий программа**

- 1) УПРЗА-Эколог
- 2) НДС-Эколог
- 3) ПДВ-Эколог
- 4) План-НМУ

**2. Оценивать эффективность воздухоохраных мероприятий помогает программа**

- 1) УПРЗА-Эколог
- 2) НДС-Эколог
- 3) ПДВ-Эколог
- 4) План-НМУ

**3. Оформлять расчет нормативов допустимых выбросов помогает программа**

- 1) УПРЗА-Эколог
- 2) НДС-Эколог
- 3) ПДВ-Эколог
- 4) План-НМУ

**4. Определение качественного и количественного состава выбросов из выявленных ИЗАВ осуществляется**

- 1) только инструментальными методами
- 2) только расчетными методами
- 3) инструментальными и расчетными методами

**5. При внесении в программу «Инвентаризация» значений координат ИЗАВ**

- 1) координаты указываются с точностью до 0,5 метра
- 2) координаты указываются с точностью до 1 метра
- 3) координаты указываются с точностью до 1,5 метров
- 2) координаты указываются с точностью до 2 метров

**6. При внесении в программу «Инвентаризация» неорганизованных ИЗАВ используют нумерацию**

- 1) 6000
- 2) 2000
- 3) 8000
- 4) 0001

**7. При внесении в программу «Инвентаризация» организованных ИЗАВ используют нумерацию**

- 1) 6001
- 2) 2001
- 3) 8001
- 4) 0001

**8. В программе «Инвентаризация» для каждого источника выброса определяется**

- 1) код загрязняющего вещества
- 2) проводится расчет количественных характеристик веществ.
- 3) проводится расчет рассеивания загрязняющих веществ
- 4) проводится расчет СЗЗ

**9. Использует справочник веществ, совместный с программами Инвентаризация, УПРЗА Эколог**

- 1) программа НДС-Эколог
- 2) программа ПДВ-Эколог
- 3) программа Эколог-шум



**10. В программе ПДВ-Эколог в этой форме представлены данные, относящиеся к предприятию**

- 1) Данные предприятия
- 2) Словарь наименований
- 3) Сведения о варианте данных предприятия
- 4) Структура предприятия

**11. Для формирования таблицы должен быть использован, выполненный в УПРЗА-Эколог**

- 1) расчет рассеивания приземных концентраций веществ в специально выбранных контрольных точках
- 2) расчет рассеивания подфакельных концентраций веществ в специально выбранных контрольных точках
- 3) расчет рассеивания концентраций веществ на границе СЗЗ
- 4) расчет рассеивания концентраций веществ на границе жилой застройки

*Краткие методические указания*

Тестовые вопросы позволяют проверить знания студента по дисциплине (используются для проведения контрольных работ, для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины).

При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература (список литературы представлен в рабочей программе дисциплины).

*Шкала оценки*

| Оценка | Баллы | Описание  |
|--------|-------|---|
| 5      | 16–20 | из общего числа вопросов тестируемого модуля правильные ответы даны на 96-100% вопросов |
| 4      | 11–15 | из общего числа вопросов тестируемого модуля дано 75-95% правильных ответов             |
| 3      | 7–10  | из общего числа вопросов тестируемого модуля дано 50-74% правильных ответов             |
| 2      | 4–6   | из общего числа вопросов тестируемого модуля дано менее 50 % правильных ответов         |
| 1      | 0–3   | из общего числа вопросов тестируемого модуля дано менее 30 % правильных ответов         |

**5.2 Примерный перечень вопросов по темам**

**Тема 1 Аппаратно-техническое обеспечение информационных систем и технологий**

1. Раскройте понятие «информационная система».
2. Какова роль информационных систем в современном мире?
3. Для чего предназначены средства компьютерной техники?
4. Для чего предназначены средства коммуникационной техники?
5. Для чего предназначены средства организационной техники?
6. Какие информационные системы относят к информационно-управляющим?
7. Для чего предназначены системы поддержки принятия решений?
8. Для чего предназначены информационно-поисковые системы?
9. Что относят к информационно-справочным системам?
10. Что относят к системам обработки данных?
11. Приведите классификацию информационных систем по структуре аппаратных средств.
12. Приведите классификацию информационных систем по характеру взаимодействия с пользователями.
13. Приведите классификацию информационных систем по режиму работы.
14. Интернет-технологии в сфере экологии и охраны окружающей среды: этапы и основные направления взаимодействия, перспективные тенденции.
15. Программное обеспечение обработки и анализа количественных научных данных.
16. На что нужно обратить внимание при выборе ПО при планировании исследования?
17. Какие характеристики нужно учесть при выборе ПО?

**Тема 2 Анализ данных в экологии и природопользовании**

1. Назовите способы работы с информацией на различных этапах научного исследования.
2. Поясните алгоритм создания баз и массивов данных?
3. Назовите инструменты для проведения графического анализа данных.
4. Что включает статистический анализ данных?
5. Назовите инструменты статистического анализа.
6. Что является целью геостатистического анализа?
7. Дайте краткую характеристику основному методу геостатистики - кригингу.
8. Что является предметом анализа геостатистики?
9. Что такое R?
10. Что включает в себя R?
11. Назовите преимущества R?

#### Тема 3 Программные продукты серии "Эколог"

1. Как вызвать внешнюю методику из программы «Инвентаризация»?
2. Как импортировать данные в программу «Инвентаризация»?
3. Как экспортировать данные из программы «Инвентаризация»?
4. Как экспортировать данные из программы «Эколог 3»?
5. Как рассчитать выбросы загрязняющих веществ из резервуаров по программе «АЗС-Эколог»?
6. Как проводится расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями по программе «Котельные»?

#### Тема 4 Цифровые экологические сервисы

1. Что такое цифровое управление природопользованием?
2. Какие цифровые экологические сервисы предлагаются в сфере контрольно-надзорной деятельности?
3. Охарактеризуйте интеллектуальные системы экологического мониторинга, управления и экологического контроля.
4. Что такое интернет вещей?
5. Что такое RFID?
6. Из каких составных элементов состоит интернет вещей?
7. В каких областях экологии применяется интернет вещей?
8. Что такое IoT?
9. Что такое сквозные технологии?
10. Каким объединениям было поручено создание сквозных технологий?
11. Перечислите стратегические направления в области цифровой экологии и природопользования.
12. Что такое Big Data?
13. Что такое Digital Twin?
14. Дистанционное зондирование Земли.
15. Беспилотных летательных аппаратов.

#### *Краткие методические указания*

Контрольные вопросы позволяют проверить сформированность компетенций у студента по дисциплине (используются при проверке усвоенного лекционного материала, для оценки готовности студента к теме практического занятия, для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины, при подготовке к аттестации).

При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература (список литературы представлен в рабочей программе дисциплины).

#### *Шкала оценки*

| Оценка | Баллы | Описание |
|--------|-------|----------|
|--------|-------|----------|

|   |   |  |
|---|---|--|
| 5 | 5 | Студент демонстрирует сформированность компетенции, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание учебного материала, полностью сформированы умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы. Все задания освоены.  |
| 4 | 4 | Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов по практической работе сформированы. Все задания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.  |
| 3 | 3 | Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при переносе знаний на новые практические ситуации. Умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы сформированы неполно. |
| 2 | 1 | Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и навыков   |
| 1 | 0 | Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков  |

### 5.3 Дискуссия

Тема 1 Аппаратно-техническое обеспечение информационных систем и технологий

Тема дискуссии: "Программное обеспечение обработки и анализа количественных научных данных в профессиональной сфере".

Вопросы дискуссии:

1. Пакеты общего назначения (MS Excel).
2. Специальные программные продукты:
  - математические программы (Mathematica, Matlab, Maple, Mathcad);
  - статистические программы (Statistica, StatGraphics, SPSS, Stadia, Biostat, Systat, Attestat);
  - пакеты научной графики.

Тема 4 Цифровые экологические сервисы

Тема дискуссии: "Цифровая экология. Интеллектуальные системы. Сквозные технологии в экологии".

Вопросы дискуссии:

1. Экологический мониторинг с применением интеллектуальных систем.
2. Цифровые экологические сервисы
3. Интернет вещей (IoT).
4. Использование RFID-меток.
5. Большие данные (Big Data).
6. Цифровой двойник (Digital Twin).
7. Дистанционное зондирование Земли.
8. Беспилотные летательные аппараты.

#### *Краткие методические указания*

Дискуссия является оценочным средством, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. В ходе дискуссии студент синтезирует информацию, полученную в процессе коммуникации, использует убедительные аргументы, усиливающие его высказывания, формулирует выводы, создающие новый смысл, формулирует аргументы в поддержку разных позиций, задает уточняющие вопросы, помогает прояснить позиции.

#### *Шкала оценки*

| Оценка | Баллы | Описание  |
|--------|-------|---|
| 5      | 10    | Студент демонстрирует сформированность компетенции, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание учебного материала, полностью сформированы умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы. Все задания освоены. |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 4 | 9 | Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы сформированы. Все задания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.   |
| 3 | 6 | Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при переносе знаний на новые практические ситуации. Умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы сформированы неполно. |
| 2 | 2 | Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и навыков   |
| 1 | 0 | Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков  |

#### 5.4 Примеры заданий для выполнения практических работ

Тема 2 Анализ данных в экологии и природопользовании

Практическая работа: "Анализ экологических данных с использованием языка R".

Тема 3 Программные продукты серии "Эколог"

Практическая работа: "Инвентаризации источников негативного воздействия на окружающую среду (НВОС) и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на примере предприятия".

*Краткие методические указания*

При подготовке к практическому занятию следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практической работе, студенту следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практической работы, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при выполнении тестовых работ и их обсуждении. Степень освоения темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов студентов.

*Шкала оценки*

| Оценка | Баллы | Описание   |
|--------|-------|--|
| 5      | 20    | Студент демонстрирует сформированность компетенции, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание учебного материала, полностью сформированы умения и навыки при выполнении практического задания. Все задания освоены.                            |
| 4      | 16    | Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, умения и навыки при выполнении практического задания. Все задания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. |
| 3      | 12    | Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при переносе знаний на новые практические ситуации.                                |
| 2      | 6     | Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и навыков   |
| 1      | 0     | Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков  |