

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение*  
высшего образования  
**«Красноярский государственный аграрный университет»**

СОГЛАСОВАНО:

Директор института      Грубер В.В.  
"24"    03                2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор      Пыжикова Н.И.  
"28"    03                2025 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
(текущего оценивания, промежуточной аттестации)

Институт агроэкологических технологий

Кафедра экологии и природопользования

Наименование и код ОПОП: 05.03.06 - «Экология и природопользования»

Направленность (профиль): Экологическая безопасность

Дисциплина: Цифровые технологии в экологии и природопользовании

Красноярск, 2025

Составитель: Попова Ирина Сергеевна, к.б.н. доц.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«14» марта 2025г

Эксперт: Первышина Г. Г., док.биол. наук, профессор СФУ

«15» марта 2025 г.

ФОС разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины  
Цифровые технологии в экологии и природопользовании

Программа обсуждена на заседании кафедры «Экология и природопользование»  
протокол № 7 от «17» марта 2025 г.

Зав. кафедрой: Попова И.С. канд. биол. наук, доцент  
«17» марта 2025г

ФОС принят методической комиссией Института агроэкологических технологий протокол  
№ 8 «24» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., канд. биол. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025 г.

## **Содержание**

1 Цель и задачи фонда оценочных средств.....	4
2 Нормативные документы.....	4
3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций .....	5
4 Показатели и критерии оценивания компетенций .....	6
5 Фонд оценочных средств.....	7
5.1     Фонд оценочных средств для текущего контроля .....	7
5.1.1     Оценочное средство: реферат. Критерии оценивания .....	7
5.1.2     Оценочное средство (защита отчетов лабораторных, практических работ). Критерии оценивания.....	8
5.1.3     Оценочное средство (тестирование). Критерии оценивания. Примеры тестовых заданий .....	9
5.2     Фонд оценочных средств для промежуточного контроля.....	16
6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	17
6.1. Основная литература.....	17
6.2. Дополнительная литература .....	17
6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») .....	17
6.4. Программное обеспечение.....	18

## **1 Цель и задачи фонда оценочных средств**

**Целью** создания ФОС дисциплины – освоение обучающимися основ современных информационных и цифровых технологий в области природопользования и охраны окружающей среды, методами и аппаратом моделирования экологических процессов, событий и прогноза.

Текущий контроль по дисциплине «Цифровые технологии в экологии и природопользовании» – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задача текущего контроля – получить первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу студентов. Задача промежуточного контроля – получить достоверную информацию о степени освоения дисциплины.

ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», определенных в виде общепрофессиональных компетенций бакалавров, определённых в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

**Назначение** фонда оценочных средств:

используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов, предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины «Цифровые технологии в экологии и природопользовании» в установленной учебным планом форме – зачет.

## **2 Нормативные документы**

ФОС разработан на основе Федерального государственного стандарта высшего образования (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 894 от 07.08.2020) по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», рабочей программы дисциплины «Цифровые технологии в экологии и природопользовании».

**3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций**

Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии	Тип контроля	Форма контроля
ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	теоретический (информационный)	лекции, практические, лабораторные, самостоятельная работа	текущий	реферат
	практико-ориентированный	лекции, практические, лабораторные, самостоятельная работа	текущий	защита отчетов
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет

#### 4 Показатели и критерии оценивания компетенций

Таблица 4.1 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения
Пороговый уровень	<b>ОПК – 5</b> В общем успешное, но не систематически осуществляющее умение чётко формулировать задачи, составления выборок, подготовки данных для обработки данных современными средствами информационных технологий, выполнять экологическую интерпретацию результатов анализа и моделирования, общие, но не структурированные знания об основных информационных и цифровых технологиях в области экологии и природопользовании, в целом успешное, но не систематически осуществляющее владение методами информационного анализа проблемных экологических ситуаций, источников и закономерностей пространственного распределения загрязнения, экологических факторов.
Продвинутый уровень	<b>ОПК – 5</b> В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение чётко формулировать задачи, составления выборок, подготовки данных для обработки данных современными средствами информационных технологий, выполнять экологическую интерпретацию результатов анализа и моделирования, в целом успешные, но содержащее отдельные пробелы знания об основных информационных и цифровых технологиях в области экологии и природопользовании, в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами информационного анализа проблемных экологических ситуаций, источников и закономерностей пространственного распределения загрязнения, экологических факторов.
Высокий уровень	<b>ОПК – 5</b> Успешное и систематическое применение умения чётко формулировать задачи, составления выборок, подготовки данных для обработки данных современными средствами информационных технологий, выполнять экологическую интерпретацию результатов анализа и моделирования, сформированные систематические знания об основных информационных и цифровых технологиях в области экологии и природопользовании, успешное и систематическое владение методами информационного анализа проблемных экологических ситуаций, источников и закономерностей пространственного распределения загрязнения, экологических факторов.

Таблица 4.2 – Шкала оценивания

Показатель оценки результатов обучения	Шкала оценивания
Пороговый уровень	60-72 баллов (удовлетворительно)
Продвинутый уровень	73-86 баллов (хорошо)
Высокий уровень	87-100 баллов (отлично)

## 5      Фонд оценочных средств.

### 5.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью обучающихся. Текущий контроль успеваемости обучающихся включает в себя: выполнение и защита лабораторных, практических работ, реферат.

#### 5.1.1    *Оценочное средство: реферат. Критерии оценивания*

Темы рефератов:

1. Информационные технологии в современном обществе.
2. Дистанционное зондирование Земли в системе оценки качества окружающей среды.
3. Цифровые возможности.
4. Цифровизация «мусорной» отрасли.
5. «Умная» система управления отходами.
6. Технологичные мусорные контейнеры.
7. Автоматизированная система наблюдений за экологической ситуацией в регионе.
8. «Цифровая Земля».
9. «Цифровой водоканал».
10. Интерактивные системы учета зеленых насаждений
11. Система космического мониторинга лесоизменений.
12. Зеленые цифровые технологии.

**Методические рекомендации:** Реферат, как форма самостоятельной научной работы студентов, это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по данной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами. При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы. Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата

#### **Критерии оценивания**

Реферат должен обладать логичностью изложения, полнотой раскрытия темы, использованная литература должна отражать наиболее существенные источники информации по рассмотренной проблеме.

Количество пунктов отображенных в ответе*	Баллы по модульно-рейтинговой системе	Оценка
5	«5 баллов»	Отлично
4	«4 балла»	Хорошо
3	«3 балла»	Удовлетворительно
2	«0 баллов»	Неудовлетворительно

Пункты \*

- а) степень изученности вопроса
- б) качество оформления
- в) анализ современных отечественных источников
- г) привлечение современных, зарубежных источников информации
- д) изложение собственной точки зрения по состоянию вопроса

Максимальное количество баллов по данной форме контроля – 15 баллов.

### **5.1.2 Оценочное средство (защита отчетов лабораторных, практических работ).**

#### **Критерии оценивания.**

*Перечень лабораторных работ:*

Лабораторное занятие № 1 Работа в Консультант-ПЛЮС» и «Гарант».

Лабораторное занятие № 2 Работа в унифицированной программе расчёта загрязнения атмосферы «Эколог» (фирма «Интеграл»), «Модульный ЭкоРасчёт» (НПП «Логус»).

Лабораторное занятие № 3 Работа в программе «НДС-Эколог» (Фирма «Интеграл»). Работа в программном комплексе «Зеркало++» (НПП «Логус»).

Лабораторное занятие № 4 Работа в программном комплексе «Шум» (НПП «Логус»).

Лабораторное занятие № 5 Средство подготовки отчётности «Модуль природопользователя». Пример работы в программном комплексе «Модуль природопользователя».

Лабораторное занятие № 6 Цифровой двойник (Digital Twin) — создание базы данных нового поколения природных экосистем.

*Перечень практических работ:*

Практическое занятие № 1 Искусственный интеллект (ИИ) — анализ данных мониторинга, прогнозирование опасностей, автоматизация принятия решений, идентификация представителей флоры и фауны.

Практическое занятие № 2 Дистанционное зондирование Земли и беспилотные летательные аппараты — обследование, охрана окружающей среды и природных ресурсов.

Практическое занятие № 3 Технология интернет вещей (IoT) — качественно более эффективный сбор и передача данных (Росгидромет).

Практическое занятие № 4 Большие данные (BigData) – накопление, хранение, анализ и обработка данных ФГИС.

Процент выполнения формы контроля	Баллы по модульно-рейтинговой системе	Оценка
87 – 100 %	«10 баллов»	отлично
73 - 86 %	«7 баллов»	хорошо
60-72 %	«5 баллов»	удовлетворительно
менее 60 %	«0 баллов»	неудовлетворительно

Критерии оценивания работы на лабораторных, практических занятиях и защиты отчета:

**Отлично** – качественное оформление результатов работы, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на контрольные вопросы работы, регулярная посещаемость занятий.

**Хорошо** – недостаточно полное оформление результатов работы, незначительные ошибки, меньшая активность на занятиях с хорошей посещаемостью.

**Удовлетворительно** – недостаточно полное оформление результатов работы, незначительные ошибки, знание содержания основных категорий и понятий, недостаточная активность на занятиях, оставляющая желать лучшего посещаемость.

**Неудовлетворительно** – пассивность на занятиях, частая неготовность при ответах на вопросы, плохая посещаемость, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.

Максимальное количество баллов по данной форме контроля – 60 баллов.

### **5.1.3 Оценочное средство (тестирование). Критерии оценивания. Примеры тестовых заданий**

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизованных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания. Требования и критерии см. после банка тестовых заданий.

**Таблица – Тип тестового задания**

Тип задания	Наименование
1	Задания закрытого типа на установление соответствие
2	Задания закрытого типа на установление последовательности
3	Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных
4	Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных
5	Задания открытого типа, в том числе с развернутым ответом

**Таблица – Банк тестовых заданий**

№ п/п	тип тестового задания	ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ	Правильный ответ
<b>ОПК-5</b>			
1	3	<p>Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Информационная система – это</b></p> <p><b>А) Компьютерные сети</b></p> <p><b>Б) Хранилища информации</b></p> <p><b>В) Системы управления работой компьютера</b></p> <p><b>Г) Системы хранения, обработки и передачи информации в специально организованной форме</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Г - системы хранения, обработки и передачи</p>	1 б — полный правильный ответ;

		информации в специально организованной форме	
2	3	<p>Прочтите текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Автоматизированными называют информационные системы, в которых</b></p> <p><b>А) Реализуется идея управления</b>  <b>Б) представление, хранение и обработка информации осуществляется с помощью вычислительной техники</b>  <b>В) В контуре управления отсутствует человек</b>  <b>Г) Реализуется задача документационного обеспечения управления</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Б - представление, хранение и обработка информации осуществляется с помощью вычислительной техники</p>	0 б — остальные случаи
3	3	<p>Прочтите текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Управленческие информационные системы используют для:</b></p> <p><b>А) Решения проблем, развитие которых трудно прогнозировать</b>  <b>Б) Изменения постановки решаемых задач</b>  <b>В) Реализации технологий, максимально ориентированных на пользователя</b>  <b>Г) поддержки принятия решений на уровне контроля за операциями</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Г - поддержки принятия решений на уровне контроля за операциями</p>	1 б — полный правильный ответ;
4	3	<p>Прочтите текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Информационная база предназначена для</b></p> <p><b>А) Хранения больших объемов данных</b>  <b>Б) Нормализации отношений</b>  <b>В) Распределенной обработки данных</b>  <b>Г) Обеспечения пользователей аналитическими данными</b></p> <p>Ответ:</p> <p>А - хранения больших объемов данных</p>	0 б — остальные случаи
5	5	<p>Прочтайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Чем характеризуется информационная база реляционной структуры ?</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Информационная база реляционной структуры характеризуется табличным представлением данных</p>	1 б — полный правильный ответ;
6	5	<p>Прочтайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Что является основой банка экологической</b></p>	0 б — остальные случаи

		<b>информации?</b> Ответ: Информационная база о состоянии окружающей среды.	
7	5	Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ <b>Дайте определение понятию База данных</b> Ответ: База данных -набор совместно используемых логически связанных данных, сопровождаемый описанием этих данных, предназначенный для удовлетворения информационных потребностей групп пользователей	1 б — полный правильный ответ;
8	5	Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ <b>Охарактеризуйте понятие Автоматизированная система управления.</b> Ответ: Комплекс технических и программных средств, обеспечивающих управление объектом в производственной, научной или общественной жизни.	0 б — остальные случаи
9	5	Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ <b>Охарактеризуйте возможности цифровых технологий в области мониторинга состояния окружающей среды</b> Ответ: Интернет вещей (IoT) для мониторинга окружающей среды. Датчики и устройства измеряют качество воздуха, уровень загрязнения воды, уровень шума и другие параметры. Эти данные помогают принимать более информированные решения в области экологии и раньше предупреждать экологические кризисы	2 б — полный правильный ответ;
10	5	Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ <b>Охарактеризуйте такое направление как «Умные города».</b> Ответ: Автоматизированные системы контролируют и оптимизируют потребление энергии и воды, а также управляют движением транспорта, что снижает выбросы углерода и повышает эффективность городской инфраструктуры.	0 б — остальные случаи
11	5	Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ <b>Охарактеризуйте систему управления отходами, как цифровое направление в экологии.</b> Ответ: Цифровые решения помогают оптимизировать процессы сбора, переработки и утилизации отходов. Сенсоры и	2 б — полный правильный ответ;

		мониторинговые системы определяют оптимальные маршруты для сбора мусора, а также контролируют объёмы отходов и выбросов.											
12	1	<p>Соотнесите технологию и ее описание</p> <table border="1"> <tr> <td>A Технология интернета вещей.</td><td>1. Применяется для анализа информации мониторинга, прогнозирования опасных метеорологических явлений, пожарной опасности в лесах, автоматизации принятия решений в режиме реального времени, идентификации объектов животного и растительного мира в сложной окружающей среде.</td></tr> <tr> <td>Б Дистанционное зондирование Земли и беспилотные летательные аппараты</td><td>2. Используются для обследования, планирования эффективного использования и воспроизводства, охраны природных ресурсов, охраны окружающей среды и контроля над изменением климата.</td></tr> <tr> <td>В Искусственный интеллект.</td><td>3. Применяется для развития государственной наблюдательной сети Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, чтобы повысить эффективность сбора и передачи данных со стационарных и подвижных пунктов наблюдений.</td></tr> <tr> <td>Г Цифровой двойник.</td><td>4. Используются для накопления, хранения, анализа и обработки данных в создаваемых федеральных государственных информационных системах и цифровых платформах.</td></tr> <tr> <td>Д. Большие данные и аналитическая обработка данных.</td><td>5. Применяется для обновления и создания базы данных нового поколения природных объектов (экосистем), включая недра, водные объекты, леса, объекты животного мира и среду их обитания.</td></tr> </table> <p>Ответ: А-3,Б-2, В-1, Г-5,Д - 4</p>	A Технология интернета вещей.	1. Применяется для анализа информации мониторинга, прогнозирования опасных метеорологических явлений, пожарной опасности в лесах, автоматизации принятия решений в режиме реального времени, идентификации объектов животного и растительного мира в сложной окружающей среде.	Б Дистанционное зондирование Земли и беспилотные летательные аппараты	2. Используются для обследования, планирования эффективного использования и воспроизводства, охраны природных ресурсов, охраны окружающей среды и контроля над изменением климата.	В Искусственный интеллект.	3. Применяется для развития государственной наблюдательной сети Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, чтобы повысить эффективность сбора и передачи данных со стационарных и подвижных пунктов наблюдений.	Г Цифровой двойник.	4. Используются для накопления, хранения, анализа и обработки данных в создаваемых федеральных государственных информационных системах и цифровых платформах.	Д. Большие данные и аналитическая обработка данных.	5. Применяется для обновления и создания базы данных нового поколения природных объектов (экосистем), включая недра, водные объекты, леса, объекты животного мира и среду их обитания.	0 б — остальные случаи
A Технология интернета вещей.	1. Применяется для анализа информации мониторинга, прогнозирования опасных метеорологических явлений, пожарной опасности в лесах, автоматизации принятия решений в режиме реального времени, идентификации объектов животного и растительного мира в сложной окружающей среде.												
Б Дистанционное зондирование Земли и беспилотные летательные аппараты	2. Используются для обследования, планирования эффективного использования и воспроизводства, охраны природных ресурсов, охраны окружающей среды и контроля над изменением климата.												
В Искусственный интеллект.	3. Применяется для развития государственной наблюдательной сети Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, чтобы повысить эффективность сбора и передачи данных со стационарных и подвижных пунктов наблюдений.												
Г Цифровой двойник.	4. Используются для накопления, хранения, анализа и обработки данных в создаваемых федеральных государственных информационных системах и цифровых платформах.												
Д. Большие данные и аналитическая обработка данных.	5. Применяется для обновления и создания базы данных нового поколения природных объектов (экосистем), включая недра, водные объекты, леса, объекты животного мира и среду их обитания.												
13	5	<p>Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Информационные технологии в экологии это...</b></p> <p>Ответ: Информационные технологии в экологии это использование программного обеспечения для исследования и решения проблем в области экологии</p>	2 б — полный правильный ответ;										

14	5	<p>Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Опишите, как происходит моделирование экологических процессов.</b></p> <p>Ответ:</p> <p>С помощью специализированного программного обеспечения создают математические модели, которые отражают различные аспекты экологических систем. Это позволяет предсказывать и анализировать различные сценарии развития и изменения окружающей среды.</p>	0 б — остальные случаи
15	5	<p>Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Как называется технология, которая применяется когда, с помощью цифровых датчиков следят за перемещением и поведением животных.</b></p> <p>Ответ:</p> <p>С помощью цифровых датчиков производят Изучение перемещений животных</p>	2 б — полный правильный ответ;
16	5	<p>Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Опишите принцип работы такой технологии как дистанционное зондирование, в каких целях она применяется?</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Дистанционное зондирование, позволяет на основе спутниковых данных и беспилотных систем анализировать состояние природных территорий, осуществлять оценку растительного покрова. С помощью этой технологии можно обнаруживать пожары и контролировать незаконную вырубку лесов.</p>	0 б — остальные случаи
17	5	<p>Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Как вы думаете применение каких технологий при управлении охраняемой лесной территории привело к повышению эффективности мониторинга на 30 % и значительному сокращению незаконных рубок.</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Использования ГИС и искусственного интеллекта для управления охраняемой лесной территорией.</p>	3 б — полный правильный ответ;
18	5	<p>Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Как вы думаете, какие причины влияют на точность исследований и построения моделей с помощью цифрового аппарата?</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Неоднородность экосистем, разброс в качестве и доступности данных, сложные нелинейные взаимодействия в экосистемах. Эти факторы могут</p>	0 б — остальные случаи

		способствовать не точным получаемым данным	
19	5	<p>Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Что позволяет получить технология Виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR)?</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Эти технологии позволяют погрузиться в виртуальные природные экосистемы, предоставляя возможность изучения их естественного разнообразия.</p>	3 б — полный правильный ответ;
20	5	<p>Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Перечислите современные методы визуализации пространственных данных</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Использование геоинформационных систем (ГИС), 3D-моделирование, использование виртуальной и дополненной реальности.</p>	0 б — остальные случаи
21	3	<p>Прочтайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Для визуальной оценки объектов, попадающих в определенную область применяю:</b></p> <p><b>А) построения пространственного запроса</b></p> <p><b>Б) анализ методом наложения слоев</b></p> <p><b>В) визуальное сопоставление границ области и объектов</b></p> <p>Ответ:</p> <p>В - визуальное сопоставление границ области и объекта</p>	3 б — полный правильный ответ;
22	5	<p>Прочтайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Результаты рассеивания примесей в УПРЗА представляют в виде...</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Результаты рассеивания примесей в УПРЗА представляют в виде специальных таблиц со значениями приземных концентраций в расчётных точках в мг/м<sup>3</sup> или в долях ПДК. Также в программе выдаются карты изолиний приземных концентраций вредных веществ на местности в любом задаваемом пользователем масштабе.</p>	0 б — остальные случаи
23	5	<p>Прочтайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Для чего в QGis используется модуль Globe?</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Модуль Globe (3D Globe) в QGIS используется для визуализации 3D-данных. Он позволяет отображать данные на трёхмерном цифровом глобусе, что полезно для анализа пространственных данных, например, ландшафта, климата или демографической информации.</p>	2 б — полный правильный ответ;

24	3	<p>Прочтите текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Наиболее удобным для геоанализа является:</b></p> <p><b>А) векторный формат данных</b>  <b>Б) растровый формат данных</b>  <b>В) растровый и векторный форматы данных</b></p> <p>Ответ:</p> <p>А - Векторный формат данных является наиболее удобным для геоанализа</p>	0 б — остальные случаи
25	5	<p>Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Точность раstra составляет...:</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Точность раstra составляет 1/2 ширины и высоты ячейки. Это связано с тем, что в большинстве случаев неясно, относятся ли координаты, представленные в растровом формате, к центральной точке ячейки или к одному из её углов.</p>	2 б — полный правильный ответ;
26	3	<p>Прочтите текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Картографическое моделирование на базе ячеек раstra при работе с ячейками одной зоны осуществляется через...:</b></p> <p><b>А) локальные функции</b>  <b>Б) вложенные фокальные функции</b>  <b>В) зональные функции</b></p> <p>Ответ:</p> <p>В - Картографическое моделирование на базе ячеек раstra при работе с ячейками одной зоны осуществляется через зональные функции. Они создают выходной растровый набор данных, в котором значение каждой ячейки зависит от исходного значения этой ячейки, а также всех ячеек, входящих в ту же зону карты.</p>	0 б — остальные случаи
27	5	<p>Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Раскройте значение термина Геоиконика</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Геоиконика - научное направление, которое разрабатывает единую теорию геоизображений.</p>	2 б — полный правильный ответ;
28	5	<p>Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Охарактеризуйте пространственное планирование как средство экологического обеспечения проектов.</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Пространственное планирование может выступать средством экологического обеспечения проектов, так</p>	0 б — остальные случаи

		как позволяет учитывать экологические аспекты при организации территории. Некоторые задачи такого планирования: развитие системы открытых пространств; сохранение и развитие экологического каркаса; устойчивое управление экосистемами и природными ресурсами; уменьшение территориальных диспропорций; сохранение, создание и управление ландшафтами и культурным наследием.	
29	5	<p>Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Назовите главную цель исходя из распоряжения Правительства РФ от 15 декабря 2023 года №3664-р</b></p> <p>Ответ:</p> <p>По распоряжению Правительства РФ от 15 декабря 2023 года №3664-р, одна из главных целей - создание единого цифрового пространства для решения задач экологии и природопользования. Это планируется достичь за счёт интеграции 10 ведомственных информационных систем на базе платформы «ГосТех».</p>	2 б — полный правильный ответ;
30	5	<p>Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p><b>Дайте определение направления цифровизации по примеру: На мусоросортировочных станциях устанавливаются оптические сепараторы, которые быстро и эффективно разделяют отходы без человеческого участия.</b></p> <p>Ответ:</p> <p>Это пример применения цифровых технологий в сортировке и переработке отходов</p>	0 б — остальные случаи

## 5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля

ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме: зачет в виде итогового тестирования

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущего рейтинга, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятия) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Обучаемый обязан, отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Если по результатам текущего рейтинга студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

### Критерии оценивания (зачет)

Процент выполнения формы	Баллы по модульно-	Оценка
--------------------------	--------------------	--------

контроля	рейтинговой системе	
87 – 100 %	«25 баллов»	отлично
73 - 86 %	«22 балла»	хорошо
60-72 %	«18 баллов»	удовлетворительно
менее 60 %	«0 баллов»	неудовлетворительно

### **Критерии оценивания зачета**

- «зачтено» выставляется студенту, если продемонстрированы комплексные знания. Продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
- «не зачтено» отсутствие или фрагментарные знания базовых основ природопользования, отсутствие или частично освоенное умение анализировать и обобщать информацию, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

1. Суворова, Г. М. Информационные технологии в управлении средой обитания: учебное пособие для вузов / Г. М. Суворова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 210 с. URL: <https://urait.ru/bcode/467620>
2. Суворова, Г. М. Информационные технологии в управлении средой обитания: учебное пособие для вузов / Г. М. Суворова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 210 с. URL: <https://urait.ru/bcode/496743>
3. Мамонова, Т. Е. Информационные технологии. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / Т. Е. Мамонова. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. URL : <https://urait.ru/bcode/490340>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Латышенко, К. П. Экологический мониторинг: учебник и практикум для вузов / К. П. Латышенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. URL: <https://urait.ru/bcode/489160>
2. Кашкин, В.Б. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений : учебное пособие / В. Б. Кашкин, А. И. Сухинин. - Москва: Логос, 2001. - 264 с.
3. Цыплёнкова, И. В. Мониторинг земель: практикум : учебное пособие / И. В. Цыплёнкова. - Омск: Омский ГАУ, 2019. - 71 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/115920>.
4. Богомолов, В. Ю. Информационные технологии в сфере экологической безопасности : учебное пособие / В. Ю. Богомолов, А. В. Козачек, И. В. Хорохорина, Ю. А. Суворова, Е. Ю. Копылова ; под. науч. ред. канд. пед. наук, доцента А. В. Козачека. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – 88 с.

### **6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)**

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>

3. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - <http://www.mnr.gov.ru/>

#### **6.4. Программное обеспечение**

1. Office 2007 Russian Open License Pack, академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008;
2. Moodle 3.5.6а (система дистанционного образования) – бесплатно распространяемое ПО;
3. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), договор сотрудничества от 2019 г;
4. ABBYY Fine Reader 10 Corporate Edition, лицензия № FCRC 1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012;
5. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Edition Band R 1-999, лицензия образовательная № CE 0806966 27.06.2008;
6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1, бесплатно распространяемое ПО;
7. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019);
8. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
9. Операционная система Windows Vista Business Russian Upgrade Open License, академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008;
10. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ», лицензионный договор №158 от 03.04.2019

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
на фонд оценочных средств учебной дисциплины «Цифровые  
технологии в экологии и природопользовании» для бакалавров  
направления подготовки 05.03.06 – «Экология и природопользование»  
(профиль Экологическая безопасность), разработанного Коротченко  
Ириной Сергеевной, к.б.н, доцентом кафедры экологии и  
природопользования Института агроэкологических технологий ФГБОУ  
ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Цифровые технологии в экологии и природопользовании» соответствует требованиям ФГОС ВО, а также ОПОП ВО, рабочей программе по дисциплине «Цифровые технологии в экологии и природопользовании», учебному плану по направлению подготовки 05.03.06 – «Экология и природопользование» (профиль Экологическая безопасность).

Предлагаемые преподавателем формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 – «Экология и природопользование» (профиль Экологическая безопасность), а также целям и задачам рабочей программы реализуемой учебной дисциплины.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 – «Экология и природопользование» (профиль Экологическая безопасность).



Первышина Галина Григорьевна

Доктор биологических наук,  
профессор кафедры ТООП ИТИСУ  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»