

**Компонент ОПОП 20.04.01 Техносферная безопасность**

**направленность (профиль) «Экoproектирование и научные исследования для Арктики»**

**Б1.В.ДВ.01.02**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Дисциплины**

**Пространственные данные и прикладная геоаналитика**

---

Разработчик (и):

Светлова М.В.

ФИО

доцент кафедры ЭиТБ

должность

К.Г.Н.

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Экологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол №5 от 11.02.2025 г.

Заведующий кафедрой экологии и техносферной  
безопасности



Васильева Ж.В.

ФИО

подпись

## 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		Знать	Уметь	Владеть		
ПК-1 Способен осуществлять организационно-методическое сопровождение деятельности организации по минимизации и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду	<p><b>ИД-1<sub>пк-1</sub></b> Осуществляет контроль состояния окружающей среды на основе нормативно-правовой документации.</p> <p><b>ИД-2<sub>пк-1</sub></b> Определяет потенциал минимизации негативного воздействия на окружающую среду при внедрении новых решений.</p> <p><b>ИД-3<sub>пк-1</sub></b> Разрабатывает оптимальную стратегию и рекомендации по минимизации и(или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– возможности применения геоинформационных систем в экологическом проектировании и научных экологических исследованиях.</li> <li>– источники информации для геоинформационных систем;</li> <li>– применяемые на практике отечественные и зарубежные ГИС, их возможности и особенности;</li> <li>– типы данных, типы баз данных и системы управления ими;</li> <li>– методы геоанализа и пространственного моделирования в экологическом проектировании и научных экологических исследованиях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– возможности применения геоинформационных систем в экологическом проектировании и научных экологических исследованиях.</li> <li>– источники информации для геоинформационных систем;</li> <li>– типы данных, типы баз данных и системы управления ими;</li> <li>– методы геоанализа и пространственного моделирования в экологическом проектировании и научных экологических исследованиях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ГИС-технологиями.</li> </ul>	Комплект заданий для выполнения практических работ. Комплект заданий для выполнения лабораторных работ.	Экзаменационные билеты

			исследованиях.				
<b>ПК-2</b> Способен планировать, организовать, проводить научно-исследовательские работы в области экопроектирования и анализа воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду	<b>ИД-1пк-2</b> Методами сбора, обработки, анализа данных о состоянии окружающей среды. <b>ИД-2пк-2</b> Планирует и организует проведение научно-исследовательских работ в области экопроектирования и анализа воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду. <b>ИД-3пк-2</b> Обеспечение составления предложений и обоснования экологического проекта, осуществление его защиты.	Владеет методами сбора, обработки, анализа данных о состоянии окружающей среды.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности применения геоинформационных систем в экологическом проектировании и научных экологических исследованиях.</li> <li>- источники информации для геоинформационных систем;</li> <li>- применяемые на практике отечественные и зарубежные ГИС, их возможности и особенности;</li> <li>- типы данных, типы баз данных и системы управления ими;</li> <li>- методы геоанализа и пространственного моделирования в экологическом проектировании и научных экологических исследованиях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности применения геоинформационных систем в экологическом проектировании и научных экологических исследованиях.</li> <li>- источники информации для геоинформационных систем;</li> <li>- типы данных, типы баз данных и системы управления ими;</li> <li>- методы геоанализа и пространственного моделирования в экологическом проектировании и научных экологических исследованиях.</li> </ul>	ГИС-технологиями.	Комплект заданий для выполнения практических работ. Комплект заданий для выполнения лабораторных работ.	Экзаменационные билеты

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового «неудовлетворительно»)	Пороговый «удовлетворительно»)	Продвинутый «хорошо»)	Высокий «отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. <b>Допущены некоторые погрешности.</b>	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

### **3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля**

#### **3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ**

Практические занятия проходят в виде семинарских занятий. Тематика докладов, информационных сообщений по дисциплине (модулю), требования к структуре, содержанию и оформлению изложены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) по практическим работам, представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включены примерные темы докладов/информационных сообщений по практической работе:

#### **Практическое (семинарское) занятие № 1. Базовые понятия геоинформатики. Типы и программные средства ГИС.**

##### **План:**

1. Понятие о геоинформационных системах. Основные термины и определения.
2. Место геоинформатики в системе научных знаний.
3. История становления научной дисциплины. Корифеи. Школы геоинформатики.
4. Классификации ГИС (по пространственному охвату, по объекту и предметной области, по проблемной ориентации, по функциональности, по уровню управления).
5. Способы ввода данных в ГИС (сканирование, ручной и автоматический дигитайзинг). Проблема ошибок цифрования.
6. Визуализация данных. Отображение информации картографическим методом, создание условных знаков в ГИС. Отображение информации в виде графиков и диаграмм.
7. Устройства вывода информации в ГИС (принтер, плоттер). Подготовка к выводу на печатные устройства. Оперативная печать.

<b>Оценка/баллы</b>	<b>Критерии оценки</b>
<b>Отлично – 35 баллов за 4 практических работы</b>	Ориентированность в материале, полные и аргументированные ответы на дополнительные вопросы. Материалложен логически последовательно, присутствуют самостоятельные выводы, используется материал из дополнительных источников, интернет-ресурсов. Сообщениеносит исследовательский характер. Используется наглядный материал (презентация).
<b>Хорошо – 32.5 баллов за 4 практических работы</b>	Ориентированность в материале, но присутствуют некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы. Отсутствует исследовательский компонент в сообщении. Отсутствует наглядный материал (презентация).
<b>Удовлетворительно – 30 баллов за 4 практических работы</b>	Трудности в подборе материала, его структурировании. Использована, в основном, учебная литература, не использованы дополнительные источники информации. Трудности в ответе на дополнительные вопросы по теме сообщения, формулировке выводов. Материалложен не последовательно, не установлены логические связи.

<b>Неудовлетворительно – менее 30 баллов за 4 практических работы</b>	Доклад, информационное сообщение подготовлено по одному источнику информации либо не соответствует теме. ИЛИ Доклад, информационное сообщение не подготовлено.
---	--

### 3.2 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<b>Отлично – 30 баллов за 4 лабораторных работы</b>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями.
<b>Хорошо - 28 баллов за 4 лабораторных работы</b>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность выполнения работы. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<b>Удовлетворительно- 25 баллов за 4 лабораторных работы</b>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работе. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<b>Неудовлетворительно – менее 25 баллов за 4 лабораторных работы</b>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

### **4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации**

#### 4.2. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

#### **Вопросы к экзамену:**

- Понятие Географической Информационной Системы. Подсистемы ГИС.
- Современные компьютерные ГИС и традиционные бумажные карты: сходство и различие.
- Классификация ГИС.
- Устройства ввода пространственной информации.
- Сетевая структура базы данных.
- Иерархическая структура базы данных.
- Реляционная структура базы данных.
- Позиционные и непозиционные (атрибутивные) данные.
- Модели пространственных данных (векторная и растровая модели).

10. Топологические и нетопологические модели данных.
11. Модель Спагетти.
12. Преобразование растровых данных. Кодирование и сжатие информации.
13. Дерево квадрантов.
14. Источники данных для ГИС.
15. Качество данных и контроль ошибок.
16. Типы ошибок цифрования.
17. Картографическое представление пространственных объектов.
18. Картографические проекции.
19. Проекция Гаусса-Крюгера.
20. Проекция UTM.
21. Картографические системы координат.
22. Прямоугольная система координат и универсальная поперечная система координат Меркатора.
23. Координатная привязка данных (пространственная и дискретная).
24. Способы трансформирования изображений (линейные и нелинейные).
25. Карта - модель пространственных явлений.
26. Компоненты математико-картографического моделирования: картографические и математические модели.
27. Цифровая модель рельефа местности (ЦМР).
28. Непрерывные и дискретные поверхности.
29. TIN-модель представления поверхностей. Триангуляция Делоне.
30. GRID-модель представления поверхностей.
31. Интерполяция: кrigинг, сплайн, тренд, обратные взвешенные расстояния.
32. Определение местоположения и оптимального размещения объектов с использованием оверлея слоев.
33. Измерение извилистости.
34. Измерение длин линейных объектов, периметров и площадей полигональных объектов.
35. Шкалы измерения данных.
36. Переклассификация поверхностей.
37. Методы пространственного анализа: анализ сетей.
38. Методы пространственного анализа: классификация объектов путем группировки значений их признака (группировка естественных интервалов, равных классов, равных интервалов, равных площадей, стандартных отклонений).
39. Методы многомерного статистического анализа (факторный и компонентный анализ).
40. Картографические способы отображения результатов анализа данных.
41. Технологии пространственного анализа: вырезание, построение буферных зон, оверлей.
42. Трехмерная визуализация.
43. ГИС и дистанционное зондирование.
44. ГИС и глобальные системы позиционирования.
45. Классификация программных средств ГИС.
46. ArcGIS: функциональные возможности, уровни функциональности, основные и дополнительные модули.
47. Применение ГИС в экологии. ЭИС.
48. Применение ГИС в геологии и недропользовании.
49. Применение ГИС в землепользовании. ЗИС.
50. Применение ГИС в лесном хозяйстве.
51. Применение ГИС в экологическом проектировании.
52. Применение ГИС в оценках воздействия на окружающую среду.
53. Применение ГИС в экологическим мониторинге.
54. Применение ГИС других научных экологических исследований для Арктики.

*Вариант экзаменационного билета:*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГАОУ ВО «МАУ»)

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

по дисциплине (модулю) «Пространственные данные и прикладная геоаналитика»

*по направлению подготовки направление 20.04.01 Техносферная безопасность  
направленность «Экопроектирование и научные исследования для Арктики»*

1. GRID-модель представления поверхностей.
2. Применение ГИС в экологическом проектировании.

Экзаменационные билеты рассмотрены и утверждены на заседании кафедры экологии и техносферной безопасности от \_\_\_\_\_ года, протокол №\_\_\_\_.

Зав. Кафедрой ЭиТБ \_\_\_\_\_ Ж.В. Васильева

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

<b>Итоговая оценка по дисциплине (модулю)</b>	<b>Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>Отлично</b>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<b>Хорошо</b>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<b>Удовлетворительно</b>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<b>Неудовлетворительно</b>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

## **5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования**

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемой дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

### **Комплект заданий диагностической работы**

<b>ПК-1</b> Способен осуществлять организационно-методическое сопровождение деятельности организации по минимизации и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду	
1	<i>Подход, рассматривающий геоинформатику как технологию сбора, хранения, преобразования, отображения и распространения пространственно-координированной информации, - это:</i> а) научно-познавательный подход б) <b>технологический подход</b> в) производственный подход г) географический подход
2	<i>Инженерные геоинформационные системы выделяются в классификации ГИС:</i> а) <b>по предметной области</b> б) по функциональным возможностям в) по территориальному охвату г) по целям
3	<i>Топологические свойства данных:</i> а) являются метрическими б) <b>не являются метрическими</b> в) являются как метрическими, так и неметрическими г) не являются ни метрическими, ни неметрическими

4	Для представления и исследования реальных и непрерывных географических распределений наиболее подходит: а) сетевая модель б) объектно-ориентированная модель <b>в) модель географических полей</b> г) не одна не подходит
5	Объект, имеющий длину и ширину, ограниченный тремя 1-мерными отрезками, является: а) ячейкой б) точкой <b>в) областью (полигоном)</b> г) объемной фигурой
6	Пространственная привязка данных с использованием уникального индекса – ключа, с помощью которого можно по таблицам определить географические координаты, является: а) прямой <b>б) косвенной</b> в) как прямой, так и косвенной г) ни прямой, ни косвенной
7	При трансформировании геоизображений для обеспечения среднего из неопределенной и хорошо известной проекции используются: а) нелинейные способы трансформирования геоизображений б) аффинные (линейные) способы трансформирования геоизображений <b>в) метод резинового листа</b> г) N - полиномиальные способы трансформирования геоизображений
8	Функция, при применении которой используется одна ячейка и несколько слоев, - это: а) локальная функция б) фокальная функция в) зональная функция г) глобальная функция
9	Вывод данных включает: а) контроль ошибок цифрования б) векторно-растровые преобразования в) анализ зон видимости/невидимости <b>г) генерацию отчетов</b>
10	Цифрование в ГИС – это: а) дигитайзинг б) привязка в) оверлей г) аппроксимация

**ПК-2** Способен планировать, организовать, проводить научно-исследовательские работы в области экопроектирования и анализа воздействия хозяйственной деятельности на

	<b>окружающую среду</b>
1	<i>Разбиение значений показателей на равные по размеру интервалы применяется при использовании метода:</i> <i>а) естественных интервалов</i> <i>б) равных классов (квантилей)</i> <b>в) равных интервалов</b> <i>г) равных площадей</i>
2	<i>Установление числа объектов, относящихся к классу, при котором каждый класс должен содержать одинаковое число объектов, применяется при использовании метода:</i> <i>а) естественных интервалов</i> <b>б) равных классов (квантилей)</b> <i>в) равных интервалов</i> <i>г) равных площадей</i>
3	<i>Достаточное количество точек для отображения TIN-поверхности:</i> <b>а) 100</b> <i>б) 200</i> <i>в) 500</i> <i>г) 1000</i>
4	<i>Метод воспроизведения данных в точках (узлах), на которых базируется интерполяция (при этом поверхность проходит через все точки с известными значениями), является:</i> <b>а) точным</b> <i>б) приближенным</i> <i>в) аппроксимационным</i> <i>г) неточным</i>
5	<i>Метод, основанный на предположении, что каждая измеренная точка имеет влияние, убывающее с расстоянием, называется методом:</i> <i>а) сплайнов</i> <i>б) кригинга</i> <i>в) выявления тренда</i> <b>г) обратных взвешенных расстояний</b>
6	<i>К активным датчикам дистанционного зондирования относятся:</i> <i>а) инфракрасные сканеры</i> <i>б) фото-сканеры</i> <b>в) радары</b> <i>г) многоканальные сканеры</i>
7	<i>Локальные снимки, на которых изображаются части регионов, выделяются в классификации снимков:</i> <i>а) по спектральному диапазону</i> <b>б) по обзорности</b> <i>в) по масштабу</i> <i>г) по разрешению</i>
8	<i>При анализе спутниковых изображений общее очертание, структура или схема объектов трактуется как:</i> <b>а) форма</b> <i>б) размер</i>

	<i>в) текстура</i> <i>г) ассоциация</i>
9	<i>Одиночные снимки в одном диапазоне спектра называются:</i> <i>а) панхроматическими</i> <i>б) многозональными</i> <i>в) гиперспектральными</i> <i>г) мультиспектральными</i>
10	<i>Количество спутников в системе ГЛОНАСС:</i> <i>а) 20</i> <i>б) 30</i> <i>в) 16</i> <i>г) 24</i>