

Компонент ОПОП 05.03.06 Экология и природопользование
направленность (профиль) «Рациональное природопользование и охрана природных
территорий Арктики»

Б1.О.22.05

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины **Геоинформационные системы в экологии и природопользовании**

Разработчик (и):

Светлова М.В.

ФИО

доцент кафедры ЭиТБ

должность

К.Г.Н.

ученая степень, звание

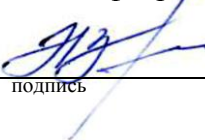
Утверждено на заседании кафедры

экологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол №6 от 05.02.2026 г.

Заведующий кафедрой ЭиТБ



подпись

Васильева Ж.В.

ФИО

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
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
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	ИД-1_{ОПК-5} Знаком с информационно-коммуникационными технологиями, применяемыми для решения профессиональных задач в области экологии, природопользования и охраны природы ИД-2_{ОПК-5} Использует инструменты и методы информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий при выполнении конкретных задач ИД-3_{ОПК-5} Определяет и оценивает последствия выбора возможных решений использования информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий в профессиональной деятельности	– место геоинформатики в системе наук, возможности ее применения в экологии и природопользовании; – принципы разработки геоинформационных систем, источники информации для разработки ГИС в экологии и природопользовании; – применяемые на практике отечественные и зарубежные ГИС, их возможности и особенности; – методы и возможности геоанализа и пространственного моделирования.	– объяснять основные понятия геоинформатики; – работать с пакетами прикладных программ ГИС; – создавать базы данных ГИС и использовать ресурсы Internet; – выполнять картографические построения и картометрические расчеты с использованием компьютерных карт и баз данных ГИС; – применять картографическую продукцию ГИС для анализа природных процессов, разработки тематических карт.	– ГИС-технологиями; – владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях; – методами составления геоэкологических карт.	комплект заданий для выполнения практических работ	Экзаменационные билеты и результаты текущего контроля

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»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	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 занятие № 1. Геоинформатика как наука. Базовые понятия геоинформатики. Типы ГИС. 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.

На практическом занятии обучающиеся выполняют задание по составлению таблицы «Классификация ГИС». Задание размещено в электронном курсе дисциплины в ЭИОС.

Оценка/баллы	Критерии оценки
<i>Отлично – 55 баллов за 8 практических работ</i>	Ориентированность в материале, полные и аргументированные ответы на дополнительные вопросы. Материал изложен логически последовательно, присутствуют самостоятельные выводы, используется материал из дополнительных источников, интернет-ресурсов. Сообщение носит исследовательский характер. Используется наглядный материал (презентация).
<i>Хорошо – 52.5 баллов за 8 практических работ</i>	Ориентированность в материале, но присутствуют некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы. Отсутствует исследовательский компонент в сообщении. Отсутствует наглядный материал (презентация).
<i>Удовлетворительно - 50 баллов за 8 практических работ</i>	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. Материал изложен не последовательно, не установлены логические связи.

Неудовлетворительно – менее 50 баллов за 8 практических работ	Доклад, информационное сообщение подготовлено по одному источнику информации либо не соответствует теме. ИЛИ Доклад, информационное сообщение не подготовлено.
--	--

3.2 Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении:

Баллы	Критерии оценки
10	посещаемость 75 - 100 %
5	посещаемость 50 - 74 %
0	посещаемость менее 50 %

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

4.1 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:

1. Понятие Географической Информационной Системы. Подсистемы ГИС.
2. Современные компьютерные ГИС и традиционные бумажные карты: сходство и различие.
3. Классификация ГИС.
4. Устройства ввода пространственной информации.
5. Сетевая структура базы данных.
6. Иерархическая структура базы данных.
7. Реляционная структура базы данных.
8. Позиционные и непозиционные (атрибутивные) данные.
9. 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: кригинг, 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.

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) «Геоинформационные системы в экологии и
природопользовании»

*по направлению подготовки направление 05.03.06 Экология и природопользование
направленность «Рациональное природопользование и охрана природных территорий
Арктики»*

1. Классификация ГИС.
2. GRID-модель представления поверхностей.

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
Отлично	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.
Хорошо	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.
Удовлетворительно	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.
Неудовлетворительно	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.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Хорошо	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Удовлетворительно	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
Неудовлетворительно	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, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

Комплект заданий диагностической работы

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	
Раздел 1. Геоинформатика как наука. Базовые понятия геоинформатики. Типы ГИС. Программные средства ГИС	
1	Подход, рассматривающий геоинформатику как технологию сбора, хранения, преобразования, отображения и распространения пространственно-координированной информации, - это: а) научно-познавательный подход б) технологический подход в) производственный подход г) географический подход
2	Инженерные геоинформационные системы выделяются в классификации ГИС: а) по предметной области б) по функциональным возможностям в) по территориальному охвату г) по целям
3	Какая ГИС относится к свободному программному обеспечению? а) ArcGIS б) QGIS в) MapInfo г) AutoCAD
4	Что означает термин «геокодирование»? а) шифрование географических данных б) привязка объектов к географическим координатам в) создание 3D-моделей местности г) конвертация форматов данных
5	Какой тип ГИС предназначен для решения специализированных задач в конкретной области (например, экологии)? а) универсальная ГИС б) проблемно-ориентированная ГИС в) интегрированная ГИС г) распределённая ГИС
Раздел 2. Типы и источники данных. Базы данных и управление ими	
6	Топологические свойства данных:

	а) являются метрическими б) не являются метрическими в) являются как метрическими, так и неметрическими г) не являются ни метрическими, ни неметрическими
7	Объект, имеющий длину и ширину, ограниченный тремя 1-мерными отрезками, является: а) ячейкой б) точкой в) областью (полигоном) г) объемной фигурой
8	Какой тип данных представляет информацию в виде точек, линий и полигонов? а) векторные данные б) растровые данные в) атрибутивные данные г) табличные данные
9	Что такое метаданные в контексте ГИС? а) первичные географические данные б) данные о данных (описание источников, точности, даты создания и т.д.) в) результаты анализа данных г) спутниковые снимки
10	Какой источник данных предоставляет наиболее актуальную информацию о состоянии и окружающей среды? а) топографические карты б) данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в) статистические отчеты г) исторические архивы
Раздел 3. ГИС-технологии	
11	Пространственная привязка данных с использованием уникального индекса – ключа, с помощью которого можно по таблицам определить географические координаты, является: а) прямой б) косвенной в) как прямой, так и косвенной г) ни прямой, ни косвенной
12	При трансформировании геоизображений для обеспечения среднего из неопределенной и хорошо известной проекции используются: а) нелинейные способы трансформирования геоизображений б) аффинные (линейные) способы трансформирования геоизображений в) метод резинового листа г) N - полиномиальные способы трансформирования геоизображений
13	Цифрование в ГИС - это: а) дигитайзинг б) привязка в) оверлей

	г) аппроксимация
14	Достаточное количество точек для трансформирования геоизображения: а) 100 б) 200 в) 500 г) 1000
15	Что такое «буферизация» в ГИС? а) создание зоны заданного радиуса вокруг объекта б) объединение нескольких объектов в один в) изменение масштаба карты г) удаление лишних данных
Раздел 4. Геоанализ и моделирование	
16	Для представления и исследования реальных и непрерывных географических распределений наиболее подходит: а) сетевая модель б) объектно-ориентированная модель в) модель географических полей г) не одна не подходит
17	Функция, при применении которой используется одна ячейка и несколько слоев, - это: а) локальная функция б) фокальная функция в) зональная функция г) глобальная функция
18	Разбиение значений показателей на равные по размеру интервалы применяется при использовании метода: а) естественных интервалов б) равных классов (квантилей) в) равных интервалов г) равных площадей
19	Установление числа объектов, относящихся к классу, при котором каждый класс должен содержать одинаковое число объектов, применяется при использовании метода: а) естественных интервалов б) равных классов (квантилей) в) равных интервалов г) равных площадей
20	Метод воспроизведения данных в точках (узлах), на которых базируется интерполяция (при этом поверхность проходит через все точки с известными значениями), является: а) точным б) приблизительным в) аппроксимационным г) неточным
21	Метод, основанный на предположении, что каждая измеренная точка имеет влияние, убывающее с расстоянием, называется методом:

	а) сплайнов б) кригинга в) выявления тренда г) обратных взвешенных расстояний
22	Что такое кригинг? а) метод векторизации б) геостатистический метод интерполяции в) способ создания буферов г) тип проекции карты
23	Какой метод ГИС помогает выявить кластеры высокой концентрации загрязняющих веществ? а) буферизация б) пространственная кластеризация в) векторизация г) геокодирование
24	Какой метод ГИС используется для определения зон видимости с заданной точки? а) буферизация б) анализ видимости (viewshed analysis) в) верлей г) кластеризация
25	Какой анализ применяется для оценки влияния промышленных объектов на окружающую среду? а) анализ сети б) экологический пространственный анализ в) анализ рельефа г) анализ плотности точек