

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ

Факультет географии и природопользования

Кафедра географии, землеустройства и кадастра

Программа экзамена

VDZAI 4308 «Введение в дистанционное зондирование и анализ изображений»

Образовательная программа
«6B05205 – География»

Курс - 4

Семестр - 7

Кол-во кредитов - 6

Алматы 2024 г.

Программа итогового экзамена по дисциплине «Введение в дистанционное зондирование и анализ изображений» по образовательной программе «БВ05205 – География» подготовлена старшим преподавателем кафедры географии, землеустройства и кадастра КазНУ имени аль-Фараби А.М. Жакыпбек

Программа рассмотрена на заседании кафедры географии, землеустройства и кадастра

Протокол № 4 от «28» октября 2024 г.

Заведующая кафедрой _____ Токбергенова А.А.

Введение

По результатам обучения за 15 недель в конце проводится итоговый экзамен в письменной форме. При сдаче итогового экзамена требуется представить полные ответы на поставленные вопросы.

В программу включены все темы курса для подготовки к экзамену и рекомендуемые книги и правила чтения литературы.

Ответ студента на итоговом экзамене оценивается по балльной системе. На основании академической политики КазНУ (2022 г.):

2.17.3. Оценка текущего, рубежного и полусеместрового контроля успеваемости составляет 60% от итоговой оценки знаний по дисциплине, оценка итогового экзамена составляет 40% от итоговой оценки по дисциплине.

2.17.4. Итоговая оценка по дисциплине подсчитывается только в случае, если обучающийся имеет положительные оценки, как по рубежному, так и итоговому контролю.

Форма экзамена: Экзамен по дисциплине «**Введение в дистанционное зондирование и анализ изображений**» для студентов специальности «6В05205 – География» проводится в *письменной форме офлайн* формате по расписанию в указанной аудитории.

Экзаменационные вопросы будут даны посредством случайной генерации сотрудниками деканата.

1 Экзамены в письменной форме проводятся согласно утвержденному расписанию.

2 Вход обучающимся в аудиторию, где проводится письменный экзамен, разрешается только по документу, удостоверяющему личность. Запрещается присутствие лиц, не принимающих участие в процедуре проведения экзаменов.

3 Проверяющий проводит сверку документа, удостоверяющего личность, с ведомостью допуска к экзамену. Студент, имеющий рейтинг-допуск по дисциплине менее 50%, к сдаче письменного экзамена не допускается.

4 Запуск в аудиторию осуществляет преподаватель дежурный.

5 Опоздавшие студенты к экзамену не допускаются.

6 Проверяющий выдает каждому обучающемуся лист ответа (при необходимости студент может взять дополнительный лист ответа) и предоставляет возможность студенту выбрать билет по сдаваемой дисциплине

7 Студенты, присутствующие на экзамене, должны расписаться в ведомости допуска.

8 Началом отсчета времени, отведенного на письменный экзамен, является время получения студентами последнего экзаменационного материала. Длительность экзамена - 120 минут.

9 Во время письменного экзамена разрешается пользоваться справочными материалами, которые были заявлены ведущим преподавателем (справочные материалы должны быть вложены в конверт с билетами, либо должны быть прописаны в тексте задания).

10 Если обучающийся не соблюдает установленные требования на экзамене: использует шпаргалки, мобильные и другие устройства, допускает дисциплинарные нарушения, мешает своими действиями другим обучающимся, проктор вправе удалить его из аудитории. В этом случае составляется акт о нарушении процедуры экзамена, лист ответов аннулируется путем перечеркивания по диагоналям, в ведомости допуска делается отметка «Удален за нарушение», в ведомости проставляется «0».

11. В течение 48 часов выставляются набранные студентами баллы в аттестационную ведомость.

Темы, по которым будет составлены задания:

1. Основные этапы и история развития методов дистанционного зондирования Земли.
2. Характеристики и особенности данных ДЗЗ.
3. Обзор и использование источников, открытых (бесплатных) данных для спутниковых снимков.
4. Оптические спутниковые снимки: особенности и их применение в исследованиях.
5. Принципы работы и применение радиолокационных спутников.
6. Основы атмосферной и геометрической коррекции спутниковых снимков.
7. Практические аспекты загрузки оптических спутниковых изображений с различных платформ (например, EarthExplorer, EOS LandViewer).
8. Загрузка и особенности обработки радиолокационных спутниковых изображений.
9. Установка и использование программы QGIS для работы с данными ДЗЗ.
10. Применение Arc Toolbox в ArcGIS 10.8 для обработки данных ДЗЗ.
11. Методы классификации цифровых изображений: управляемая и неуправляемая классификация.
12. Применение NDVI, SI и NDWI индексов для анализа растительности на спутниковых снимках.
13. Классификация сельскохозяйственных земель с использованием данных Landsat и Sentinel-2.
14. Анализ динамики изменений землепользования и почвенного покрова с использованием ДЗЗ.
15. Предварительная обработка спутниковых снимков для создания карт землепользования.
16. Преобразование классифицированных растровых данных в векторные форматы.
17. Применение методов классификации в программах ArcGIS и QGIS на примере различных областей Казахстана.
18. Сравнительный анализ возможностей программных пакетов ArcGIS, QGIS и MultiSpec для работы с данными ДЗЗ.
19. Классификация изменений землепользования и почвенного покрова на основе временных спутниковых данных.

Литература

1. Методы компьютерной обработки изображений / Под. ред. В.А. Сойфера. – 2 изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 784 с.
2. Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли: учебное пособие / О.С. Токарева; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 148 с.
3. Сухих В.И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве: Учебник. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005 – 392 с.
4. Рис У. Г. Основы дистанционного зондирования: пер. с англ. / У. Г. Рис; пер. М. Б. Кауфман, А. А. Кузьмичева. — М.: Техносфера, 2006.
5. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов. Сборник научных статей. 2004-2010.Т1-10.

Интернет ресурсы

1. <https://earthexplorer.usgs.gov/>
2. <https://sovzond.ru/>

3. GIS-Lab: Геоинформационные системы и Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <http://gis-lab.info/>
4. Landsat Glovis USGS archive [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <http://glovis.usgs.gov/>, регистрация.

**РУБРИКАТОР ОЦЕНИВАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ
ПО ФАКУЛЬТЕТУ ГЕОГРАФИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
БАК СТАНДАРТНЫЙ ЭКЗАМЕН: ПИСЬМЕННО ОФЛАЙН**

Дисциплина: Введение в дистанционное зондирование и анализ изображений. **Форма:** стандартный письменный/офлайн.

Критерии	Баллы	ДЕСКРИПТОРЫ			
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
		90-100 баллов	70-89 баллов	50-69 баллов	25-49 баллов
<p>1. Понимание основных принципов дистанционного зондирования и методов анализа изображений</p> <p>(30 баллов)</p>	<p>Демонстрирует глубокие знания и понимание ключевых принципов и концепций. Понимает физические основы дистанционного зондирования, такие как взаимодействие электромагнитного излучения с поверхностью Земли, атмосферные эффекты и спектральные характеристики. Имеет ясное представление о различных платформах и сенсорах, включая спутники и беспилотные летательные аппараты, и их применении для получения данных. Способен четко объяснить различия между активными и пассивными методами дистанционного зондирования, а также применение каждого метода в зависимости от задачи. Понимает ограничения и</p>	<p>Понимает основные принципы дистанционного зондирования и методы анализа изображений, но демонстрирует некоторые пробелы в знаниях. Осведомлен о ключевых аспектах взаимодействия электромагнитного излучения с поверхностью, базовых особенностях сенсоров и платформ, однако испытывает трудности в детальном объяснении таких понятий, как спектральные характеристики или влияние атмосферных условий. Умеет применять основные методы дистанционного зондирования, но может затрудняться с выбором наиболее подходящего метода в зависимости от специфики задачи. Понимает различие между активными и пассивными сенсорами, но недостаточно</p>	<p>Имеет базовое понимание, но требует существенной доработки в знании принципов и концепций. Обладает ограниченными знаниями о физической основе дистанционного зондирования и о том, как электромагнитное излучение взаимодействует с различными объектами на поверхности Земли. Знаком с основными типами сенсоров и платформ, но не способен объяснить их особенности и различия. Имеет общее представление о задачах дистанционного зондирования, но затрудняется в понимании спектральных характеристик и влияния атмосферных условий на данные. Испытывает трудности с самостоятельным выбором методов анализа</p>	<p>Обладает поверхностными знаниями о теории дистанционного зондирования. Понимание основных принципов ограничено, слабо знаком с физическими основами, такими как взаимодействие электромагнитного излучения с объектами на поверхности Земли. Имеет лишь частичное представление о типах сенсоров и платформах, но не может объяснить их различия и применение. Понимает некоторые базовые термины и концепции, но не в состоянии продемонстрировать глубокое знание, необходимое для качественного анализа изображений. Понимание спектральных характеристик, атмосферных эффектов и других критически важных</p>	<p>Не показывает понимания основных принципов и концепций. Допускает многочисленные ошибки и пробелы в знаниях. Не владеет базовыми знаниями о физических основах дистанционного зондирования, не способен объяснить, как работают сенсоры и платформы, и не понимает фундаментальные принципы анализа данных. Не знает разницы между различными типами сенсоров и не может объяснить, как электромагнитное излучение взаимодействует с поверхностью Земли. Либо не способен выбрать подходящий метод анализа, либо выбирает методы без логического обоснования, что значительно снижает</p>

	преимущества разных сенсоров и может выбрать подходящий сенсор для конкретного типа анализа.	уверен в объяснении их преимуществ и ограничений.	и не всегда понимает, какой метод применим к конкретной задаче.	аспектов отсутствует или ограничено.	качество работы.
2. Применение методологии анализа изображений и использование специализированного программного обеспечения (30 баллов)	<p>Уверенно использует методологии анализа изображений и специализированные программы, такие как ENVI, ERDAS Imagine, ArcGIS и другие инструменты для обработки данных дистанционного зондирования. Способен выбирать оптимальные методы обработки, включая геометрическую коррекцию, атмосферную коррекцию и пространственное согласование изображений. Демонстрирует отличные навыки обработки изображений, включая фильтрацию, сегментацию и классификацию, а также умение работать с многозональными изображениями для выделения характеристик ландшафта. Понимает и грамотно использует процедуры предобработки данных, такие как маскирование облаков и устранение атмосферных эффектов, для повышения</p>	<p>Умеет использовать основные методы анализа изображений и специализированное программное обеспечение, такие как ENVI или ArcGIS, но допускает незначительные ошибки в процессе. Выполняет базовые операции по предобработке данных, включая геометрическую и атмосферную коррекцию, однако нуждается в дополнительной поддержке при работе с более сложными инструментами и методами. Способен выполнять основные задачи по фильтрации и классификации изображений, но может испытывать трудности с анализом многозональных изображений и выбором оптимальных настроек для обработки данных. Демонстрирует хорошее понимание процедур предобработки данных, но не всегда последовательно применяет их в практике.</p>	<p>Обладает базовыми навыками работы с программным обеспечением для анализа данных дистанционного зондирования, но часто нуждается в помощи при выполнении задач. Способен использовать основные функции для обработки данных, такие как простая геометрическая коррекция и базовая фильтрация, но допускает ошибки в более сложных этапах, таких как атмосферная коррекция и классификация. Ограничен в применении сложных инструментов и функций, а также в интерпретации многозональных изображений. Не всегда способен корректно выполнить предобработку данных, что может снижать точность анализа. Использует программу навигации по интерфейсу, чем на уровне глубокого понимания инструментов.</p>	<p>Испытывает значительные трудности в применении методологии анализа изображений. Знаком с основными функциями программного обеспечения, но делает ошибки даже при выполнении базовых операций, таких как простая геометрическая коррекция или фильтрация данных. Процедуры предобработки данных (например, атмосферная коррекция) либо не выполняются, либо выполняются с грубыми ошибками. Ограниченно использует специализированное программное обеспечение и нуждается в постоянной поддержке при работе с инструментами. Не способен самостоятельно выполнять анализ с использованием сложных функций и инструментов. В результате возникают существенные пробелы в качестве работы.</p>	<p>Не способен корректно применять методологии анализа изображений и не владеет необходимыми навыками работы с программным обеспечением для дистанционного зондирования. Испытывает значительные трудности даже с базовыми операциями, такими как геометрическая и атмосферная коррекция, фильтрация и другие стандартные процессы. Не способен использовать программные инструменты для выполнения задач анализа и не может интерпретировать результаты обработки изображений. Программа используется на уровне начального ознакомления без понимания её возможностей и функций. Ошибки в работе с программным обеспечением делают анализ данных невозможным.</p>

	точности анализа.				
<p>3. Анализ и интерпретация данных дистанционного зондирования, обоснование выбранного метода анализа</p> <p>(40 баллов)</p>	<p>Уверенно анализирует и интерпретирует данные дистанционного зондирования, используя научный подход и аргументированный выбор методов. Способен проводить количественный и качественный анализ данных, включая расчёт индексов растительности, таких как NDVI, EVI и других экологических индексов. Умеет интерпретировать результаты анализа, связывая их с природными и антропогенными процессами, такими как изменение использования земель, дефорестация, урбанизация, и изменением состояния экосистем. Аргументированно обосновывает выбор конкретных методов и инструментов анализа в зависимости от типа задач и поставленных целей исследования. Способен корректно оформлять результаты анализа и представляет их в виде наглядных графиков, карт, отчетов и презентаций.</p>	<p>Способен проводить анализ и интерпретацию данных дистанционного зондирования, но иногда сталкивается с трудностями в объяснении и аргументации выбранных методов. Выполняет расчёт основных индексов, таких как NDVI, и умеет интерпретировать их значения, но может не в полной мере учитывать внешние факторы, влияющие на данные. Знает основы качественного и количественного анализа, однако не всегда последовательно связывает результаты с конкретными природными или антропогенными процессами. Представляет результаты анализа в виде карт и отчетов, но визуализации могут быть недостаточно наглядными или требовать доработки.</p>	<p>Проводит анализ и интерпретацию данных на базовом уровне, но результаты часто недостаточно точны и требуют значительных доработок. Способен выполнять расчёт простых индексов, таких как NDVI, но затрудняется с интерпретацией их значений в контексте природных и антропогенных процессов. Демонстрирует ограниченные навыки в количественном и качественном анализе данных и слабо аргументирует выбор метода анализа. Результаты анализа и визуализации не всегда соответствуют требованиям, часто упрощены и не позволяют полноценно интерпретировать данные. Требуется помощь в составлении отчетов и представлении данных в виде карт и графиков, а также в обосновании выбранных методов.</p>	<p>Проводит анализ пространственных данных с серьезными ошибками и не в полной мере понимает их интерпретацию. Выполняет расчёты индексов, таких как NDVI, с многочисленными неточностями, и испытывает затруднения в объяснении их значений. Не обосновывает выбор методов анализа или делает это неубедительно. Визуализация данных либо отсутствует, либо не соответствует поставленным задачам, что затрудняет понимание результатов анализа. Способен выполнять лишь простейшие задачи, и результаты работы требуют значительных доработок, так как они не позволяют получить достоверные выводы о пространственных процессах. В представленных отчётах и картах содержатся ошибки, что снижает их информативность и научную ценность.</p>	<p>Отсутствие навыков анализа и интерпретации данных дистанционного зондирования. Не может выполнять даже базовые расчёты индексов или анализ изображений. Неспособен обосновать выбор методов анализа, а интерпретация данных отсутствует либо основана на неверных предположениях. Результаты анализа не пригодны для использования, так как содержат многочисленные ошибки и показывают недостаток понимания предмета. Не умеет представлять результаты в виде отчетов, карт или графиков, что полностью исключает возможность оценить качество и применимость работы.</p>