



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Геодезический факультет
Кафедра космического мониторинга и экологии



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
17 февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МОДУЛЬ ТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И ДЕШИФРИРОВАНИЯ ДАННЫХ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
«Б1.В.02.02 КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Исследование природных ресурсов методами
дистанционного зондирования

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2023

Разработчики:

Преподаватель кафедры Космического мониторинга и экологии,
к.т.н. Зверев А. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 972

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	23.01.2023, № 8

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - заключается в получении обучающимися теоретических знаний о проведении работ по мониторингу объектов по ДДЗ, а также практических навыков и готовности к самостоятельной разработке и их применении для решения коммуникационных задач в профессиональной сфере.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий о природопользовании, дешифрировании космических изображений, проведении работ по мониторингу различных объектов;
- освоение навыков дешифрирования космических изображений и использования ГИС систем;
- получение компетенций по теории и методологии дешифрирования космических изображений;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности и решать практические задачи.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-7 Способен выполнять технологические операции по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ

ПК-7.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ

Знать:

ПК-7.1/Зн1 Методы и алгоритмы сбора и первичной обработки данных ДЗЗ

Уметь:

ПК-7.1/Ум1 Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ: атмосферную и геометрическую коррекцию, восстановление геометрии и радиометрических характеристик

Владеть:

ПК-7.1/Нв1 Навыками практического использования специализированного ПО для первичной обработки данных ДЗЗ

ПК-7.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ

Знать:

ПК-7.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ

Уметь:

ПК-7.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ

Владеть:

ПК-7.2/Нв1 Навыками использования специализированного ПО для геометрической коррекции данных ДЗЗ

ПК-7.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки

Знать:

ПК-7.3/Зн1 Методы и алгоритмы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений

Уметь:

ПК-7.3/Ум1 Осуществлять комплекс работ по автоматизированному дешифрированию аэрокосмических изображений

Владеть:

ПК-7.3/Нв1 Навыками автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений

ПК-7.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ

Знать:

ПК-7.4/Зн1 Методы тематической обработки аэрокосмической информации

Уметь:

ПК-7.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений

Владеть:

ПК-7.4/Нв1 Навыками работы в системах тематической обработки и анализа

ПК-12 Способен выполнять технологические операции по подготовке предложений для принятия решения, в том числе на основе результатов космической деятельности

ПК-12.1 Формирует и направляет запросы на предоставление данных (информации), получаемых на основе использования результатов космической деятельности, в информационно-аналитические и мониторинговые системы различных уровней

Знать:

ПК-12.1/Зн1 Методы решения задач пользователей на основе комплексного космического обеспечения (геоинформационные системы, спутниковая навигация, дистанционное зондирование Земли из космоса, гидрометеорологическое, картографическое и геодезическое обеспечение, связь и передача данных)

Уметь:

ПК-12.1/Ум1 Работать с информационными системами, в том числе с геоинформационными

Владеть:

ПК-12.1/Нв1 Выполнять технологические операции по подготовке предложений для принятия решения, в том числе на основе результатов космической деятельности

ПК-12.2 Выполняет сбор, первичную обработку, систематизацию, каталогизацию и визуализацию данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности и результатов их обработки

Знать:

ПК-12.2/Зн1 Методы решения задач пользователей на основе комплексного космического обеспечения (геоинформационные системы, спутниковая навигация, дистанционное зондирование Земли из космоса, гидрометеорологическое, картографическое и геодезическое обеспечение, связь и передача данных)

Уметь:

ПК-12.2/Ум1 Работать с информационными системами, в том числе с геоинформационными

Владеть:

ПК-12.2/Нв2 Навык подготовки и первичной обработки пространственных данных для получения актуальной картографической основы геоинформационного моделирования изучаемых процессов и явлений

ПК-12.3 Выполняет комплексный анализ данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности

Знать:

ПК-12.3/Зн2 Методов комплексной количественной оценки состояния экосистем, в том числе с использованием актуальных материалов аэрокосмической съемки

Уметь:

ПК-12.3/Ум1 Работать с информационными системами, в том числе с геоинформационными

Владеть:

ПК-12.3/Нв2 Навык работы с программно-инструментальными средствами ГИС, обеспечивающими комплексную геообработку и картографическое представление результатов анализа и прогноза состояния природных ресурсов

ПК-12.4 Формирует набор возможных вариантов решения на основе использования результатов космической деятельности

Знать:

ПК-12.4/Зн3 Методы анализа данных ДЗЗ для решения отраслевых задач

Уметь:

ПК-12.4/Ум2 Адаптировать космические данные под потребности различных отраслей

Владеть:

ПК-12.4/Нв3 Технологиями визуализации пространственных решений

ПК-16 Способен разрабатывать проекты создания фотограмметрической продукции

ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции

Знать:

ПК-16.1/Зн2 Основные параметры, характеризующие метрику и топологические свойства данных дистанционного зондирования и продуктов их обработки

Уметь:

ПК-16.1/Ум2 Применять современные программно-технические средства для обработки первичных пространственных данных (ДЗЗ и лазерного сканирования) и их размещения в ГИС

Владеть:

ПК-16.1/Нв2 Навыками сбора и обработки исходной пространственной информации для планирования и организации проведения геоинформационных проектов

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.02.02 «Космический мониторинг» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
8 семестр	108	3	12	24	36	Экзамен (36)
Всего	108	3	12	24	36	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты с обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Методы и технологии наблюдения	27	5	6	16	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4
Тема 1.1. Системы природопользования	4	1	1	2	
Тема 1.2. Дистанционное зондирование Земли	4	1	1	2	
Тема 1.3. Космический мониторинг территорий	6	1	1	4	
Тема 1.4. Интеграция баз данных ДЗЗ и ГИС	6	1	1	4	
Тема 1.5. Динамическое геоинформационное картографирование систем природопользования	7	1	2	4	
Раздел 2. Объекты мониторинга	45	7	18	20	ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-12.4 ПК-16.1
Тема 2.1. Космический мониторинг землепользования	8	2	2	4	
Тема 2.2. Космический мониторинг водопользования	10	2	4	4	
Тема 2.3. Космический мониторинг недропользования	9	1	4	4	
Тема 2.4. Космический мониторинг лесопользования	9	1	4	4	

Тема 2.5. Космический мониторинг экологических последствий природопользования	9	1	4	4	
Итого	72	12	24	36	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Методы и технологии наблюдения

Тема 1.1. Системы природопользования

Введение. Задачи и содержание курса. Значение изучения дисциплины в общей системе подготовки студентов по данной специальности. Связь курса с другими курсами. Обзор литературы по курсу. Понятие природопользования. Классификация систем природопользования. История развития природопользования. Рациональное и нерациональное природопользование. Виды ресурсного природопользования.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.2. Дистанционное зондирование Земли

Современные типы космических аппаратов, поставляющих данные дистанционного зондирования (Российские и зарубежные). Многозональная съемка. Свойства, особенности, спектральные диапазоны космических снимков. Классификация космических снимков (по масштабу, обзорности, пространственному разрешению и др.). Использование данных дистанционного зондирования для решения прикладных задач (основные направления: при исследовании природных ресурсов, чрезвычайных ситуаций, динамики природных процессов и объектов).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.3. Космический мониторинг территорий

Группировка спутников. Разновременные космические снимки. Методика дешифрирования изменений природных процессов и объектов по разновременным снимкам для целей мониторинга природопользования. Технологическая схема обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования для целей мониторинга природопользования.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.4. Интеграция баз данных ДЗЗ и ГИС

Комплексное использование методов работы с растровыми и векторными изображениями на всех этапах сбора, анализа и обработки данных. Методы организации работы в едином информационном пространстве. Совместная работа с растровыми и векторными изображениями.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.5. Динамическое геоинформационное картографирование систем природопользования

Содержание карт динамики природных процессов и объектов, созданных на основе космических снимков. Оперативное картографирование. Картографические анимации.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 2. Объекты мониторинга

Тема 2.1. Космический мониторинг землепользования

Спектральные характеристики сельскохозяйственных угодий, почв, грунтов. Используемые спектральные диапазоны. Общие требования к системам космического мониторинга растительного покрова, почв и грунтов. Требования к исходным космическим данным. Технические требования к программно-аппаратным средствам первичной обработки космической информации. Технические требования к программно-аппаратным средствам тематической обработки космической информации. Вегетационные индексы.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 2.2. Космический мониторинг водопользования

Спектральные характеристики объектов гидрографии. Используемые спектральные диапазоны. Общие требования к системам космического мониторинга гидрографии. Требования к исходным космическим данным. Технические требования к программно-аппаратным средствам первичной обработки космической информации. Технические требования к программно-аппаратным средствам тематической обработки космической информации. Космический мониторинг поверхностных, грунтовых и подземных вод. Определение режимов рек. Выявление загрязнений вод в реках и водохранилищах. Мониторинг наводнений на реках.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 2.3. Космический мониторинг недропользования

Общие требования к системам космического мониторинга месторождений полезных ископаемых. Требования к исходным космическим данным. Технические требования к программно-аппаратным средствам первичной обработки космической информации. Технические требования к программно-аппаратным средствам тематической обработки космической информации систем космического мониторинга недропользования (добыча нефти, газа, каменного угля и др.).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 2.4. Космический мониторинг лесопользования

Спектральные характеристики древесной растительности. Используемые спектральные диапазоны. Общие требования к системам космического мониторинга лесов. Требования к исходным космическим данным. Технические требования к программно-аппаратным средствам первичной обработки космической информации. Технические требования к программно-аппаратным средствам тематической обработки космической информации. Мониторинг изменений лесов, вызванных антропогенной деятельностью, стихийными бедствиями, лесовосстановления, лесовозобновления, лесных пожаров, лесопатологического состояния лесов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 2.5. Космический мониторинг экологических последствий природопользования

Выявление по космическим снимкам динамики водной, ветровой эрозии, оврагообразования, засоления, заболачивания, опустынивания и других процессов (в разных природных зонах).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Расчетно-графическая работа

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Экзамен, 8 семестр.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие все обязательные работы в рамках текущего контроля по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится по билетам. На подготовку к ответу отводится 20-40 минут. Сначала студент пишет ответ на вопросы/решает тестирование билета, затем устно отвечает на наводящие вопросы, связанные с вопросами билета.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Методы и технологии наблюдения

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4

Тема 1.1. Системы природопользования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что является основным объектом изучения в системах природопользования?
1. Искусственно созданные ландшафты.
2. Взаимодействие между обществом и природной средой в процессе использования ресурсов.
3. Климатические изменения глобального характера.
4. Технические устройства для добычи полезных ископаемых.

Тема 1.2. Дистанционное зондирование Земли

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой основной принцип лежит в основе дистанционного зондирования Земли?
1. Отбор проб грунта и воды для лабораторного анализа.
2. Проведение опросов населения об экологической обстановке.
3. Получение информации о объектах без физического контакта с ними, путем регистрации отраженного или собственного излучения.
4. Бурение скважин для изучения глубинного строения недр.

Тема 1.3. Космический мониторинг территорий

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Каково ключевое преимущество космического мониторинга по сравнению с наземными наблюдениями?
1. Более высокая точность измерения каждого конкретного параметра.
2. Возможность охвата обширных и труднодоступных территорий с получением систематических данных.
3. Отсутствие влияния атмосферы на результаты измерений.
4. Более низкая стоимость проведения работ.

Тема 1.4. Интеграция баз данных ДЗЗ и ГИС

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какова основная цель интеграции данных ДЗЗ и ГИС?
1. Увеличить объем хранимых данных.
2. Создать визуально привлекательные карты.
3. Совместить космические снимки с картографической основой и другими слоями данных для комплексного пространственного анализа.
4. Полностью заменить полевые исследования.

Тема 1.5. Динамическое геоинформационное картографирование систем природопользования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что является главной задачей динамического геоинформационного картографирования?
1. Создание самых подробных карт на конкретную дату.
2. Отображение и анализ изменений состояния объектов природопользования во времени.
3. Разработка трехмерных моделей рельефа.
4. Публикация статических карт в интернете.

Раздел 2. Объекты мониторинга

Тема 2.1. Космический мониторинг землепользования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой показатель НЕ может быть эффективно оценен методами космического мониторинга землепользования?

1. Динамика изменения границ сельскохозяйственных угодий.
2. Степень загрязнения почвы тяжелыми металлами.
3. Распространение процессов опустынивания.
4. Выявление незаконной застройки.

Тема 2.2. Космический мониторинг водопользования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что позволяет отслеживать космический мониторинг водопользования?

1. Температуру и цветение воды в водоемах.
2. Солевой состав воды на глубине.
3. Скорость течения подводных течений.
4. Уровень бактериологического загрязнения питьевой воды.

Тема 2.3. Космический мониторинг недропользования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какие объекты являются основными для космического мониторинга в сфере недропользования?

1. Подземные нефтяные месторождения.
2. Карьеры, терриконы, хвостохранилища и инфраструктура добывающих предприятий.
3. Глубина залегания полезных ископаемых.
4. Состояние шахтных стволов.

Тема 2.4. Космический мониторинг лесопользования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой процесс является одним из самых наглядных для обнаружения с помощью космического мониторинга лесопользования?

1. Изменение видового состава подлеска.
2. Появление вредителей на ранней стадии.
3. Крупномасштабные вырубki и лесные пожары.
4. Естественное опадание листвы.

Тема 2.5. Космический мониторинг экологических последствий природопользования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой из перечисленных глобальных процессов можно изучать с помощью методов космического мониторинга?

1. Изменение концентрации парниковых газов в атмосфере.
2. Миграция мелких млекопитающих.
3. Коррозия металлических конструкций.
4. Распространение бытовых отходов на городских свалках.

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-12.1 ПК-16.1 ПК-7.2 ПК-12.2 ПК-7.3 ПК-12.3 ПК-7.4 ПК-12.4

Вопросы/Задания:

1. Почему интеграция данных ДЗЗ с ГИС является обязательным этапом в космическом мониторинге природопользования?
2. Назовите одну из ключевых задач динамического геоинформационного картографирования в природопользовании.
3. Что позволяет оценить космический мониторинг в контексте водопользования?
4. Какой тип спутниковых данных наиболее эффективен для мониторинга ледовой обстановки и работы судов в Арктике, независимо от времени суток и облачности?
5. Как космический мониторинг способствует рациональному землепользованию?
6. Для контроля какого вида природопользования применяется метод радиолокационной интерферометрии (InSAR), и какова его цель?
7. Какие признаки на космических снимках позволяют выявить загрязнение водных объектов?
8. Как космический мониторинг помогает бороться с незаконными вырубками леса?
9. С помощью каких данных дистанционного зондирования чаще всего отслеживают состояние растительности и продуктивность сельскохозяйственных земель?
10. Что является основным преимуществом космического мониторинга для управления природопользованием?
11. Какой тип спутниковых данных (помимо радиолокационных) является наиболее полезным для мониторинга динамики береговых линий и мелководий?
12. Каков основной принцип работы мультиспектральной съемки и почему она важна для мониторинга природной среды?
13. Для решения каких задач в природопользовании применяются данные спутников с тепловым инфракрасным каналом?
14. Что такое «вегетационный индекс» и какой самый известный из них используется для оценки количества и состояния фитомассы?
15. Как космический мониторинг помогает в борьбе с опустыниванием?
16. Какие объекты в зоне вечной мерзлоты можно контролировать с помощью космического мониторинга и для чего это нужно?

17. Как с помощью разновременных космических снимков можно оценить эффективность работы очистных сооружений?

18. Почему для мониторинга незаконной добычи песка и гравия в руслах рек часто используются снимки очень высокого разрешения?

19. Какой метод дистанционного зондирования позволяет «заглянуть» под полог леса и оценить рельеф земной поверхности?

20. Как космический мониторинг способствует оценке последствий природных катастроф (например, наводнений) для систем природопользования?

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Миртова И.А. Топографическое дешифрирование: Методические указания. / И.А. Миртова. - МИИГАиК, 2015. - 29 - Текст: непосредственный.

2. Мелкий В. А. Мониторинг катастрофических природных процессов: учебное пособие для вузов / В. А. Мелкий, А. А. Верхотуров, И. И. Лобищева. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 148 с. - 978-5-507-48502-4. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/385808> - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Малышкин Н. Г. Географические информационные системы в экологии и природопользовании: учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. - 115 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/208415> - Режим доступа: по подписке

2. Рудский В. В. Основы природопользования: учебное пособие / В. В. Рудский, В. И. Стурман. - Основы природопользования - Москва: Логос, 2015. - 208 с. - 978-5-98704-772-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70700.html> - Режим доступа: по подписке

3. Тарасова О. С. Основы рационального природопользования и устойчивого развития: учебное пособие / О. С. Тарасова. - Основы рационального природопользования и устойчивого развития - Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2022. - 136 с. - 978-5-7014-1053-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/126977.html> - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://jr.rse.cosmos.ru/> - Журнал «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса»

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория

Интерактивная панель - 1 шт.

Меловая доска - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение учебной дисциплины «Космический мониторинг» предполагает последовательную работу в ходе аудиторных занятий и систематическую самостоятельную подготовку. Основной учебный процесс строится на сочетании лекционных и практических занятий. В рамках самостоятельной работы предстоит изучать рекомендованную литературу и готовиться к практическим занятиям.

Для успешного освоения дисциплины необходимо регулярно посещать все виды учебных занятий, включая лекции, где даются основные теоретические положения курса, и практические занятия по работе с космическими снимками, дешифрированию объектов природопользования и оценке антропогенного воздействия на окружающую среду. Все учебные материалы и дополнительные ресурсы будут доступны в электронной образовательной среде университета, с которыми следует своевременно знакомиться.

Контроль результатов обучения осуществляется через текущий контроль и промежуточную аттестацию. Особое внимание уделяется соблюдению методической дисциплины при работе с геоинформационными системами и специализированным программным обеспечением, активному участию в отработке практических навыков обработки космической информации, а также неукоснительному выполнению требований по обработке и интерпретации данных дистанционного зондирования Земли. Студенты, не выполнившие программу практических занятий и не прошедшие текущую аттестацию, к итоговой аттестации по дисциплине не допускаются.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.