

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д.филос.н., доц. Атанов А.А.



29.05.2025г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.Э.2. Дистанционный мониторинг лесных ресурсов

Направление подготовки: 35.04.01 Лесное дело
Направленность (профиль): Устойчивое управление лесами и рациональное
лесопользование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: заочная

Курс	2
Семестр	21
Лекции (час)	0
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	26
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	82
Курсовая работа (час)	
Всего часов	108
Зачет (семестр)	21
Экзамен (семестр)	

Иркутск 2025

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 35.04.01
Лесное дело.

Автор Е.В. Болданова

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры
отраслевой экономики и управления природными ресурсами

Заведующий кафедрой А.А. Измestьев

1. Цели изучения дисциплины

Цель: формирование четкого представления о современных средствах и методах дистанционного мониторинга, применяемых в лесном хозяйстве.

Задачи: знать и уметь применять существующие технические средства и методы при решении конкретных производственных и научных задач.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ПК-4	Способен разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования

Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ПК-4 Способен разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования	З. Знать основы информационных технологий и математического моделирования, позволяющие разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве У. Уметь применять теоретические знания с целью разработки управленческих решений в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования Н. Способность разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Элективная дисциплина.

Предшествующие дисциплины (освоение которых необходимо для успешного освоения данной): "Информационные технологии"

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов.

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная(аудиторная) работа	
Лекции	0
Практические (сем, лаб.) занятия	26
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	82

Всего часов	108
-------------	-----

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Классификация методов дистанционного зондирования Земли	21	0	0	10		
2	Технологические средства, применяемые для аэрокосмических съемок земель лесного фонда	21	0	2	12		Привязка раstra и векторизация в QGIS
3	Требования к качеству материалов аэрокосмических съемок	21	0	4	12		Базовые задания в Google Earth Engine. Цифровая модель рельефа. Источники данных и их обработка в QGIS
4	Влияние атмосферы на электромагнитный спектр при дистанционном зондировании Земли	21	0	6	12		Задания среднего уровня в Google Earth Engine. Классификация с обучением в Google Earth Engine. Классификация с обучением в QGIS
5	Дешифрирование аэрофотоснимков	21	0	4	12		Маскировка облаков на космоснимке в Google Earth Engine
6	Основы визуального, аналитико-измерительного и автоматизированного дешифрирования материалов аэрокосмических съемок лесов	21	0	4	12		Глобальное изменение лесов в Google Earth Engine. Оценка площади рубок по композитным снимкам в QGIS
7	Тематическое дешифрирование объектов, процессов и	21	0	6	12		Определение площади пожара в Google Earth

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Само- стоят. раб.	В интера- ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
	явлений по снимкам среднего и высокого разрешения						Engine. Оценка площади пожара в QGIS. Расчет NDVI в QGIS
	ИТОГО			26	82		

5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	Классификация методов дистанционного зондирования Земли	Основные понятия. Материалы дистанционных съемок и их информативность. Геоинформационные системы, используемые в лесном хозяйстве для получения информации о лесах и ведения дистанционного мониторинга. Интеграция данных дистанционного зондирования Земли и ГИС
2	Технологические средства, применяемые для аэрокосмических съемок земель лесного фонда	Общая классификация сенсоров и платформ. Обзор космических съемочных систем. Обзор космических съемочных систем высокого разрешения. Обзор космических съемочных систем среднего разрешения. Цифровые виды аэросъемки. Обзор активных сенсоров в радиодиапазоне. Сверхдетальная съемка с беспилотного воздушного судна (БПЛА). Производительность получения сверхдетальной съемки с пилотируемого воздушного судна и БПЛА. Преимущества и недостатки использования съемки с БПЛА
3	Требования к качеству материалов аэрокосмических съемок	Требования к материалам ДЗЗ для проведения лесоустройства. Требования к материалам ДЗЗ для дистанционного мониторинга лесов
4	Влияние атмосферы на электромагнитный спектр при дистанционном зондировании Земли	Влияние атмосферы на электромагнитный спектр при дистанционном зондировании Земли. Параметры данных дистанционного зондирования Земли.
5	Дешифрирование аэрофотоснимков	Основные свойства космических снимков. Понятие о дешифрировании снимков
6	Основы визуального, аналитико-измерительного и автоматизированного дешифрирования материалов аэрокосмических съемок лесов	Дешифровочные признаки. Соотношение масштаба и пространственного разрешения
7	Тематическое дешифрирование объектов, процессов и явлений по снимкам среднего и высокого разрешения	Лесная растительность, породный состав и возрастная структура лесов. Лесохозяйственная деятельность. Нарушения лесного покрова, вызванные природными факторами

5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
2	Привязка растра и векторизация в QGIS. Выполнение задания в программе QGIS. Привязка растра (карты-схемы выбранного лесничества) и векторизация границ кварталов и выделов
3	Цифровая модель рельефа. Источники данных и их обработка в QGIS. Выполнение задания в программе QGIS. Получение данных цифровой модели рельефа, расчет уклонов и экспозиции склонов
7	Расчет NDVI в QGIS. Выполнение задания в программе QGIS. Загрузка космоснимков, расчет индекса NDVI, выявление изменений растительности
4	Классификация с обучением в QGIS. Выполнение задания в программе QGIS. Классификация с обучением (с модулями SCP и dzetsaka)
7	Оценка площади пожара в QGIS. Выполнение задания в программе QGIS. Оценка площади пожара в QGIS с помощью индекса NBR
6	Оценка площади рубок по композитным снимкам в QGIS. Выполнение задания в программе QGIS. Создание композита из разновременных космоснимков и оценка изменений в лесонасаждениях за год
3	Базовые задания в Google Earth Engine. Выполнение задания в Google Earth Engine (GEE)
4	Задания среднего уровня в Google Earth Engine. Выполнение задания в GEE
5	Маскировка облаков на космоснимке в Google Earth Engine. Выполнение задания в GEE
4	Классификация с обучением в Google Earth Engine. Выполнение задания в GEE
6	Глобальное изменение лесов в Google Earth Engine. Выполнение задания в GEE
7	Определение площади пожара в Google Earth Engine. Выполнение задания в GEE

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	2. Технологические средства, применяемые для аэрокосмических съемок земель	ПК-4	З.Знать основы информационных технологий и математического моделирования, позволяющие	Привязка растра и векторизация в QGIS	Полностью выполненное задание в аудитории до 5 б. 70% - за выполнение и

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
	лесного фонда		разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве У. Уметь применять теоретические знания с целью разработки управленческих решений в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования Н. Способность разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования		30% за защиту. (5)
2	3. Требования к качеству материалов аэрокосмических съемок	ПК-4	З. Знать основы информационных технологий и математического моделирования, позволяющие разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве У. Уметь применять теоретические знания с целью разработки управленческих решений в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования Н. Способность разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования	Базовые задания в Google Earth Engine	Выполнение задания до 5 баллов. 70% - за выполнение и 30% за защиту. (5)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
3		ПК-4	З.Знать основы информационных технологий и математического моделирования, позволяющие разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве У.Уметь применять теоретические знания с целью разработки управленческих решений в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования Н.Способность разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования	Цифровая модель рельефа. Источники данных и их обработка в QGIS	Выполнение задания до 5 баллов. 70% - за выполнение и 30% за защиту. (5)
4	4. Влияние атмосферы на электромагнитный спектр при дистанционном зондировании Земли	ПК-4	З.Знать основы информационных технологий и математического моделирования, позволяющие разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве У.Уметь применять теоретические знания с целью разработки управленческих решений в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования Н.Способность разрабатывать управленческие	Задания среднего уровня в Google Earth Engine	Выполнение задания до 10 баллов. 70% - за выполнение и 30% за защиту. (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования		
5		ПК-4	З.Знать основы информационных технологий и математического моделирования, позволяющие разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве У.Уметь применять теоретические знания с целью разработки управленческих решений в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования Н.Способность разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования	Классификация с обучением в Google Earth Engine	Выполнение задания до 10 баллов. 70% - за выполнение и 30% за защиту. (10)
6		ПК-4	З.Знать основы информационных технологий и математического моделирования, позволяющие разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве У.Уметь применять теоретические знания с целью разработки управленческих решений в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования	Классификация с обучением в QGIS	Выполнение задания до 10 баллов. 70% - за выполнение и 30% за защиту. (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			технологий и математического моделирования Н.Способность разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования		
7	5. Дешифрирование аэрофотоснимков	ПК-4	З.Знать основы информационных технологий и математического моделирования, позволяющие разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве У.Уметь применять теоретические знания с целью разработки управленческих решений в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования Н.Способность разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования	Маскировка облаков на космоснимке в Google Earth Engine	Выполнение задания до 10 баллов. 70% - за выполнение и 30% за защиту. (10)
8	6. Основы визуального, аналитико-измерительного и автоматизированного дешифрирования материалов аэрокосмических съемок лесов	ПК-4	З.Знать основы информационных технологий и математического моделирования, позволяющие разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве У.Уметь применять	Глобальное изменение лесов в Google Earth Engine	Выполнение задания до 10 баллов. 70% - за выполнение и 30% за защиту. (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			теоретические знания с целью разработки управленческих решений в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования Н.Способность разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования		
9		ПК-4	З.Знать основы информационных технологий и математического моделирования, позволяющие разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве У.Уметь применять теоретические знания с целью разработки управленческих решений в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования Н.Способность разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования	Оценка площади рубок по композитным снимкам в QGIS	Выполнение задания до 10 баллов. 70% - за выполнение и 30% за защиту. (10)
10	7. Тематическое дешифрирование объектов, процессов и явлений по	ПК-4	З.Знать основы информационных технологий и математического моделирования,	Определение площади пожара в Google Earth Engine	Выполнение задания до 10 баллов. 70% - за выполнение и

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
	снимкам среднего и высокого разрешения		позволяющие разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве У. Уметь применять теоретические знания с целью разработки управленческих решений в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования Н. Способность разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования		30% за защиту. (10)
11		ПК-4	З. Знать основы информационных технологий и математического моделирования, позволяющие разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве У. Уметь применять теоретические знания с целью разработки управленческих решений в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования Н. Способность разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического	Оценка площади пожара в QGIS	Выполнение задания до 10 баллов. 70% - за выполнение и 30% за защиту. (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			моделирования		
12		ПК-4	З.Знать основы информационных технологий и математического моделирования, позволяющие разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве У.Уметь применять теоретические знания с целью разработки управленческих решений в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования Н.Способность разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования	Расчет NDVI в QGIS	Выполнение задания до 5 баллов. 70% - за выполнение и 30% за защиту. (5)
				Итого	100

6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 21.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Правильные ответы на вопросы до 40 баллов..

Компетенция: ПК-4 Способен разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования

Знание: Знать основы информационных технологий и математического моделирования, позволяющие разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве

1. Аэрофотоаппараты, применяемые при аэро- и космических съемках.
2. Дешифровочные признаки не покрытых лесом и нелесных земель.

3. Задачи, решаемые с применением аэрокосмических методов в лесном хозяйстве России.
4. Изобразительные свойства аэрокосмических снимков.
5. Искажения изображений на аэро- и космических снимках, причины этих искажений и способы их устранения.
6. История применения аэрокосмических методов.
7. Исходные положения лесного дешифрирования.
8. Лазерные съемки.
9. Ландшафты и их структура.
10. Летательные аппараты, используемые для проведения аэрокосмических съемок.
11. Летно-съёмочный процесс аэрофотосъемки.
12. Масштабы снимка.
13. Метеорологические условия съемки.
14. Микроволновая съемка.
15. Нефотোগрафические съёмочные системы.
16. Обобщенная характеристика съёмочной аппаратуры, установленной на современных искусственных спутниках Земли.
17. Объекты и методы лесного дешифрирования.
18. Оптические характеристики природных образований.
19. Понятие о проекции изображения.
20. Последовательность дешифрирования аэрокосмических снимков.
21. Радиолокационные съёмочные системы.
22. Сканирующие оптико-электронные системы.
23. Состав и строение атмосферы; диапазоны высот с которых производят аэро- и космические съемки в интересах изучения и оценки состояния лесов.
24. Спектральные отражательные свойства лесной растительности и методы их изучения.
25. Стереоскопические измерения по аэрофотоснимкам.
26. Сущность дистанционного зондирования Земли и причины, вызывающие необходимость его применения в лесном хозяйстве России.
27. Технические средства дистанционных съемок.
28. Технические средства, применяемые при дешифрировании аэрокосмических изображений.
29. Фотографические съёмочные системы.
30. Элементы центральной проекции аэрофотоснимка.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Правильное выполнение задания до 30 баллов..

Компетенция: ПК-4 Способен разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования

Умение: Уметь применять теоретические знания с целью разработки управленческих решений в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования

Задача № 1. Определение площади горения по спектральному индексу. Вариант задания в GEE

Задача № 2. Определение площади горения по спектральному индексу. Вариант задания в QGIS

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Правильное выполнение задания до 30 баллов.

Компетенция: ПК-4 Способен разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования

Навык: Способность разрабатывать управленческие решения в лесном хозяйстве на основе информационных технологий и математического моделирования

Задание № 1. Дешифрование лесной растительности. Вариант выполнения в GEE

Задание № 2. Дешифрование лесной растительности. Вариант выполнения в QGIS

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «БГУ»)	Направление - 35.04.01 Лесное дело Профиль - Устойчивое управление лесами и рациональное лесопользование Кафедра отраслевой экономики и управления природными ресурсами Дисциплина - Дистанционный мониторинг лесных ресурсов
---	---

БИЛЕТ № 1

1. Тест (40 баллов).
2. Определение площади горения по спектральному индексу. Вариант задания в GEE (30 баллов).
3. Дешифрование лесной растительности. Вариант выполнения в QGIS (30 баллов).

Составитель _____ Е.В. Болданова

Заведующий кафедрой _____ А.А. Измestьев

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Аэрокосмические методы в охране природы и в лесном хозяйстве/ В. И. Сухих [и др.].- М.: Лесн. пром-сть, 1979.-288 с.
2. Каницкая Л. В. Людмила Васильевна Лесная пирология. учебное пособие [для бакалавриата]/ Л. В. Каницкая.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2013.-205 с.
3. [Лабутина И.А. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ \[Электронный ресурс\]: методическое пособие/ Лабутина И.А., Балдина Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Всемирный фонд дикой природы \(WWF\), 2011.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13470>](http://www.iprbookshop.ru/13470)

б) дополнительная литература:

1. Попов С. Ю. Геоинформационные системы и пространственный анализ данных в науках о лесе. учеб. пособие для вузов. допущено УМО по клас. унив. образованию/ С. Ю. Попов.- СПб.: Интермедия, 2013.-399 с.
2. Каницкая Л.В. Лесная пирология.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2013.- 212 с.

3. [Иванов А.В. Лесная пирология \[Электронный ресурс\]: конспект лекций/ Иванов А.В.— Электрон. текстовые данные.— Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014.— 279 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23604>](http://www.iprbookshop.ru/23604)
4. [Научно-практический комментарий к Лесному кодексу Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. № 200-ФЗ \[Электронный ресурс\]/ Е.А. Бевзюк \[и др.\]— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2013.— 348 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19244>](http://www.iprbookshop.ru/19244)
5. [Шамраев А.В. Экологический мониторинг и экспертиза \[Электронный ресурс\]: учебное пособие/ Шамраев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 141 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24348>](http://www.iprbookshop.ru/24348)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет
- Электронно-библиотечная система IPRbooks, адрес доступа: <https://www.iprbookshop.ru>. доступ неограниченный

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения курса обучающиеся должны иметь первоначальные знания в области физики и земледелия.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические (семинарские) занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое (семинарское) занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины (модуля) включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренные учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий) и др.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;
- написание рефератов, докладов;

- подготовка к семинарам и др.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader_11,
- Adobe Flash player,
- MS Office,

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

В учебном процессе используется следующее оборудование:

- Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза,
- Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения,
- Мультидисциплинарная учебная лаборатория для студентов направления подготовки «Лесное дело»,
- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий