

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д.юр.н., доц. Васильева Н.В.



26.06.2023г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.32. Геоинформационные системы в лесном деле

Направление подготовки: 35.03.01 Лесное дело
Направленность (профиль): Лесное хозяйство и управление лесами
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная

Курс	3
Семестр	32
Лекции (час)	36
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	36
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	36
Курсовая работа (час)	
Всего часов	108
Зачет (семестр)	32
Экзамен (семестр)	

Иркутск 2023

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 35.03.01
Лесное дело.

Автор Е.В. Болданова

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

Заведующий кафедрой А.А. Изместьев

1. Цели изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование профессиональных навыков по применению компьютерных информационных технологий при обработке и созданию баз данных, чтобы специалист лесного хозяйства представлял себе весь сложный процесс управления лесными ресурсами, знал и умел применять современные информационные технологии при решении конкретных научных и производственных задач. Формирование у студентов представления принципов и методов построения и эксплуатации ГИС систем в сфере экологии и лесного хозяйства.

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
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	З. Знать основы современных технологий и обоснования их применения в профессиональной деятельности У. Уметь реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности Н. Иметь навык реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З. Знает принципы работы и использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности У. Умеет использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач Н. Владеет навыками понимания и использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Обязательная часть.

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

Дисциплины, использующие знания, умения, навыки, полученные при изучении данной: "Аэрокосмические методы в лесном деле"

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	36
Практические (сем, лаб.) занятия	36
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	36
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.	Само- стоят. раб.	В интера- ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	ГИС, общие понятия	32	2	2	2		Практическая работа № 1. Характеристика программного обеспечения
2	Технологии сбора и обработки данных при создании ГИС	32	2	2	2		Практическая работа № 2. Модули QGIS. Привязка растров
3	Картографическая и математическая основа ГИС	32	4	4	4		
4	Особенности графической информации в ГИС	32	4	4	4		Практическая работа № 3. Создание и редактирование векторных данных. Практическая работа № 4. Работа с атрибутивными данными
5	Геообработка и пространственный анализ	32	4	4	4		
6	Характеристика программного обеспечения	32	4	4	4		
7	Применение ГИС в	32	4	4	4		Практическая

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Само- стоят. раб.	В интера- ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
	лесной отрасли						работа № 5. Аналитические функции ГИС
8	ГИС в системе мониторинга лесов	32	4	4	4		
9	ГИС лесничего	32	4	4	4		
10	ГИС и интернет	32	4	4	4		
	ИТОГО		36	36	36		

5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	ГИС, общие понятия	Информатизация общества. Понятие ГИС. Сферы использования ГИС. История развития ГИС. Разработка и внедрение ГИС. Классификация ГИС: по функциональным возможностям, по тематике, территориальному уровню, целевому назначению, классификация ГИС по территориальному признаку. Виды архитектуры ГИС. Компоненты ГИС
2	Технологии сбора и обработки данных при создании ГИС	Классификация данных. Унификация данных. Классы данных. Характеристики пространственных объектов. Форма и формат данных. Особенности организации данных в ГИС. Пространственная и описательная информация об объектах. Основные технологии сбора данных. Системы сбора полевой информации. Системы спутниковой навигации. GPS. ГЛОНАСС. Данные дистанционного зондирования и ГИС. Виды технических средств ДЗЗ. Типовая технологическая схема обработки ДДЗ
3	Картографическая и математическая основа ГИС	Картографические данные. Классификация карт. Методы ввода картографической информации. Картографические знаки и особенности их применения. Требования к лесным электронным картам, совмещенным с таксационной базой данных. Масштаб. Способы формирования композиций знаков картографических изображений. Картографическая генерализация. Изменение представлений о форме Земли. Соотношение различных поверхностей, аппроксимирующих Землю. Геоид. Квазигеоид. Двухосный эллипсоид. Некоторые общемировые (геоцентрические) эллипсоиды. Связь между геоцентрической (глобальной) и локальными системами координат. Параметры некоторых локальных эллипсоидов (Референц-эллипсоидов). Системы координат. Картографические проекции. Классификация картографических проекций: по характеру искажений, по ориентировке вспомогательной поверхности, по виду нормальной картографической сетки. Применение картографических проекций. Проекция Меркатора. Проекция Гаусса-Крюгера. Разграфка и номенклатура топографических карт

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
4	Особенности графической информации в ГИС	<p>Векторная модель данных. Стандартные форматы. Способы ввода векторной графической информации (векторизация и дигитализация), преимущества и недостатки. Особенности векторной модели. Точечные объекты. Линейные объекты. Полигональные объекты. Векторные слои. Распространенные проблемы с векторными данными.</p> <p>Растровая модель данных. Стандартные форматы. Способы ввода растровой информации. Особенности растровой модели. Геопривязка снимка. Источники растровых данных. Пространственное разрешение. Спектральное разрешение. Анализ растров</p>
5	Геообработка и пространственный анализ	<p>Геообработка. Пространственный анализ. Этапы пространственного анализа. Модели анализа. Моделирование. Автоматизация с помощью геообработки.</p> <p>Построение буфера. Множественные буферные зоны. Пространственное наложение. Пересечение. Объединение. Симметричная разница. Разница. Позиционная переклассификация. Переклассификация по значению величины. Переклассификация по размеру объектов. Переклассификация единого класса объектов в индивидуальные объекты. Картометрические функции. Сетевой анализ. Районирование. Анализ видимости-невидимости. Анализ близости. Пространственная интерполяция.</p>
6	Характеристика программного обеспечения	<p>Проприетарные продукты. ESRI. ArcInfo. ArcView GIS. ArcGIS. MapInfo Professional. Erdas Imagine. ENVI. IDRISI. Easytrace PRO.</p> <p>Открытые и свободные ГИС. Открытое и свободное ПО. GRASS GIS. gvSIG. QGIS (Quantum GIS). OSSIM</p>
7	Применение ГИС в лесной отрасли	<p>Лесохозяйственные ГИС. ГИС в лесном хозяйстве. «Требования к лесным ЭК, совмещаемым с таксационной БД». ЛесГИС. ТороL-L. ЛесИС. ГИС «Лесные Ресурсы»/Formap. ГИС Formap 2.1 для Android. ООО «Техкарта».</p> <p>ГИС в лесоустройстве. Лесоустроительная инструкция. Лесоустроительные ГИС: используемые технологии, программные продукты. Field-Map. Оборудование. Дальномеры, угломеры и компасы. TruPulse Dendroscope. Электронная Измерительная вилка. Полевой компьютер. Измерение деревьев. Field-Map 3D Forest</p>
8	ГИС в системе мониторинга лесов	<p>Мониторинг лесных пожаров. Дистанционный мониторинг. ИСДМ-Рослесхоз. ФГУ «Авиалесоохрана». Задачи ИСДМ-Рослесхоз. Структура ИСДМ-Рослесхоз. Возможности системы. Технические характеристики. Разделение земель лесного фонда по уровням космического мониторинга. Обнаружение пожаров. Данные MODIS. Данные AVHRR. Детектирование гарей. Данные SPOT/VEGETATION. Причины погрешностей в расчетах площадей гарей. Причины ложного детектирования ликвидации пожара. Тематические карты ИСДМ. Карточка лесного пожара.</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		Иные виды мониторинга. «Методические рекомендации по дистанционному мониторингу организации и состояния лесопользования в лесном фонде Российской Федерации». Мониторинг лесопользования. Лесопатологический мониторинг. Система дистанционного мониторинга организации и состояния лесовосстановления
9	ГИС лесничего	«Лесфонд» - возможности, аппаратные требования, основные модули. «ЛесГис» - возможности, аппаратные требования, основные модули.
10	ГИС и интернет	Интернет. Сети телекоммуникаций. Информационная революция. Информационное пространство. Геоинформационное пространство. Пассивное и активное использование. Интернет-картография. Геомониторинговые системы

5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	ГИС, общие понятия. Проводится в форме семинара Понятие ГИС. Сферы использования ГИС. История развития ГИС. Классификация ГИС. Виды архитектуры ГИС
2	Модули QGIS. Привязка растров. Проводится в форме практического занятия. Управление модулями. Загрузка модулей. Привязка растров
3	Картографическая и математическая основа ГИС. Проводится в форме семинара Картографические данные ГИС. Системы координат и проекции
4	Создание и редактирование векторных данных. Проводится в форме практического занятия. Создание векторного слоя. Настройка параметров прилипания. Редактирование существующего слоя
4	Работа с атрибутивными данными. Проводится в форме практического занятия. Работа с таблицей атрибутов. Сохранение выделенных объектов в качестве нового слоя
6	Работа в ГИС QGIS.. Проводится в форме практического занятия. Изучение интерфейса. Работа с проектами. Добавление векторного слоя. Настройка отображения слоев.
7	Аналитические функции ГИС. Проводится в форме практического занятия. Пространственный анализ. Построение буфера
8	ГИС в системе мониторинга лесов. Проводится в виде семинара. Мониторинг лесных пожаров. Мониторинг лесопользования. Лесопатологический мониторинг. Система дистанционного мониторинга организации и состояния лесовосстановления
9	ГИС лесничего. Проводится в виде семинара. «Лесфонд», «ЛесГис»
10	ГИС и интернет. Проводится в форме семинара.

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	Формирование информационного пространства

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	1. ГИС, общие понятия	ОПК-7	З.Знает принципы работы и использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности У.Умеет использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач Н.Владеет навыками понимания и использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач	Практическая работа № 1. Характеристика программного обеспечения	своевременность выполнения – 2 балла, качество выполненной работы – 4 балла, содержание – до 8 баллов, обобщение полученной информации и формулировка выводов – до 6 баллов. (20)
2	2. Технологии сбора и обработки данных при создании ГИС	ОПК-7	З.Знает принципы работы и использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности У.Умеет использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач	Практическая работа № 2. Модули QGIS. Привязка растров	своевременность выполнения – 2 балла, качество выполненной работы – 4 балла, содержание – до 8 баллов, обобщение полученной информации и формулировка выводов – до 6 баллов. (20)

№ 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)
			Н. Владеет навыками понимания и использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач		
3	4. Особенности графической информации в ГИС	ОПК-7	З. Знает принципы работы и использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности У. Умеет использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач Н. Владеет навыками понимания и использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач	Практическая работа № 3. Создание и редактирование векторных данных	своевременность выполнения – 2 балла, качество выполненной работы – 4 балла, содержание – до 8 баллов, обобщение полученной информации и формулировка выводов – до 6 баллов. (20)
4		ОПК-7	З. Знает принципы работы и использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности У. Умеет использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач Н. Владеет навыками понимания и	Практическая работа № 4. Работа с атрибутивными данными	своевременность выполнения – 2 балла, качество выполненной работы – 4 балла, содержание – до 8 баллов, обобщение полученной информации и формулировка выводов – до 6 баллов. (20)

№ 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)
			использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач		
5	7. Применение ГИС в лесной отрасли	ОПК-4	З.Знать основы современных технологий и обоснования их применения в профессиональной деятельности У.Уметь реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности Н.Иметь навык реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	Практическая работа № 5. Аналитические функции ГИС	своевременность выполнения – 2 балла, качество выполненной работы – 4 балла, содержание – до 8 баллов, обобщение полученной информации и формулировка выводов – до 6 баллов. (20)
				Итого	100

6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 32.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

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

Компетенция: ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Знание: Знать основы современных технологий и обоснования их применения в профессиональной деятельности

1. Векторная модель данных. Стандартные форматы.
2. Геообработка. Пространственный анализ.

3. Информатизация общества. Понятие ГИС. Сферы использования ГИС. История развития ГИС. Разработка и внедрение ГИС.
 4. Источники растровых данных. Пространственное разрешение. Спектральное разрешение. Анализ растров
 5. Картометрические функции. Сетевой анализ.
 6. Классификация ГИС: по функциональным возможностям, по тематике, территориальному уровню, целевому назначению, классификация ГИС по территориальному признаку.
 7. Моделирование. Автоматизация с помощью геообработки.
 8. Особенности векторной модели. Точечные объекты. Линейные объекты. Полигональные объекты. Векторные слои. Распространенные проблемы с векторными данными.
 9. Позиционная переклассификация. Переклассификация по значению величины. Переклассификация по размеру объектов. Переклассификация единого класса объектов в индивидуальные объекты.
 10. Построение буфера. Множественные буферные зоны.
 11. Применение картографических проекций. Проекция Меркатора. Проекция Гаусса-Крюгера. Разграфка и номенклатура топографических карт
 12. Пространственное наложение. Пересечение. Объединение. Симметричная разница. Разница.
 13. Районирование. Анализ видимости-невидимости. Анализ близости. Пространственная интерполяция.
 14. Растровая модель данных. Стандартные форматы.
 15. Способы ввода векторной графической информации (векторизация и дигитализация), преимущества и недостатки.
 16. Способы ввода растровой информации. Особенности растровой модели. Геопривязка снимка.
 17. Этапы пространственного анализа. Модели анализа.
- Компетенция: ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**
- Знание: Знает принципы работы и использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
18. Виды архитектуры ГИС. Компоненты ГИС
 19. Виды технических средств ДЗЗ. Типовая технологическая схема обработки ДДЗ
 20. Изменение представлений о форме Земли. Соотношение различных поверхностей, аппроксимирующих Землю. Геоид. Квазигеоид. Двухосный эллипсоид. Некоторые общемировые (геоцентрические) эллипсоиды.
 21. Картографические данные. Классификация карт.
 22. Картографические знаки и особенности их применения. Требования к лесным электронным картам, совмещенным с таксационной базой данных.
 23. Картографические проекции. Классификация картографических проекций: по характеру искажений, по ориентировке вспомогательной поверхности, по виду нормальной картографической сетки.
 24. Классификация данных. Унификация данных. Классы данных.
 25. Масштаб. Способы формирования композиций знаков картографических изображений. Картографическая генерализация.
 26. Методы ввода картографической информации.
 27. Основные технологии сбора данных. Системы сбора полевой информации.
 28. Особенности организации данных в ГИС. Пространственная и описательная информация об объектах.

29. Связь между геоцентрической (глобальной) и локальными системами координат. Параметры некоторых локальных эллипсоидов (Референц-эллипсоидов).
30. Системы координат.
31. Системы спутниковой навигации. GPS. ГЛОНАСС. Данные дистанционного зондирования и ГИС.
32. Характеристики пространственных объектов. Форма и формат данных.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

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

Компетенция: ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Умение: Уметь реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Задача № 1. Создание векторных данных на основе растровой карты

Задача № 2. Создание векторных данных на основе скана карты ГИС

Компетенция: ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Умение: Умеет использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач

Задача № 3. Привязка растровых изображений, используя скан бумажной карты

Задача № 4. Привязка растровых изображений, используя скан карты ГИС

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

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

Компетенция: ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Навык: Иметь навык реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Задание № 1. Работа с атрибутами для классификации лесничеств

Задание № 2. Работа с атрибутами для классификации по плотности населения

Компетенция: ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Навык: Владеет навыками понимания и использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач

Задание № 3. Добавление данных в проект и выбор их стилей для создания карты лесничеств региона

Задание № 4. Добавление данных в проект и выбор их стилей для создания карты мира

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

Направление - 35.03.01 Лесное дело
Профиль - Лесное хозяйство и
управление лесами
Кафедра отраслевой экономики и

БИЛЕТ № 1

1. Тест (40 баллов).
2. Привязка растровых изображений, используя скан карты ГИС (30 баллов).
3. Работа с атрибутами для классификации по плотности населения (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. Жигмитов З. Б., Олзоев Б. Н. Применение метода дистанционного зондирования Земли из космоса в картографировании лесных земель. Электронный ресурс. магистерская диссертация. 38.04.04. направление Землеустройство и кадастры/ З. Б. Жигмитов.- Иркутск, 2018.-80 с.
3. [Красиков И. И. Геоинформационные системы в лесном хозяйстве : учебное пособие / И. И. Красиков. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2018. — 86 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : \[сайт\]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94877.html](https://www.iprbookshop.ru/94877.html)
4. [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)
5. [Новые технологии дистанционного зондирования Земли из космоса / В. В. Груздов, Ю. В. Колковский, А. В. Криштопов, А. И. Кудря. — Москва : Техносфера, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-94836-502-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : \[сайт\]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/93363.html](https://www.iprbookshop.ru/93363.html)

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. [Вартанов А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг \[Электронный ресурс\]: учебное пособие/ Вартанов А.З., Рубан А.Д., Шкуратник В.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горная книга, 2009.— 647 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6622](http://www.iprbookshop.ru/6622)
4. [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)

5. [Лапко, А. В. Информационные средства оценивания состояний природных объектов по данным дистанционного зондирования на основе непараметрических методов распознавания образов : учебное пособие / А. В. Лапко, В. А. Лапко. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-86433-810-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : \[сайт\]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107202.html>](#)
6. [Лимонов, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебник для вузов / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова. — 2-е изд. — Москва : Академический проект, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-8291-2979-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : \[сайт\]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110099.html>](#)
7. [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>](#)
8. [Трифонова, Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. — Москва : Академический проект, 2020. — 349 с. — ISBN 978-5-8291-2999-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : \[сайт\]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110100.html>](#)
9. [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>](#)

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 экологии и информатики.

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;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам;
- выполнение заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин 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,
- Google Chrome,
- Mapinfo, Professional v.12.0,

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