

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Приложение к ОПОП ВО
		Рабочая программа дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.02 ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ И ГИС

Направление подготовки  
**35.04.01 Лесное дело**

Профиль подготовки  
**Лесное хозяйство**  
**Лесоуправление, лесоустройство и ГИС-технологии в лесном хозяйстве**

Квалификация(степень) выпускника  
**Магистр**

Составитель: канд. с. х. наук



(роспись)

Рахматуллин З.З.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.01 Лесное дело (магистратура), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17 июля 2017 г. № 667 (рег. номер 47640).

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна 24 марта 2022 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой лесоводства  
и ландшафтного дизайна,  
канд.с-х.наук, доцент



И.Г. Сабирзянов

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета агротехнологии и лесного хозяйства 24 марта 2022 г. (протокол № 6).

Председатель методической комиссии  
факультета агротехнологии  
и лесного хозяйства,  
канд.с-х.наук, доцент



А.М. Дмитриев

Согласовано:

Руководитель ОПОП ВО



А.К. Габделхаков

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. В результате освоения ОПОП ВО магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикаторов достижения компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>
ПК-2 Способностью выполнять оценку влияния хозяйственных мероприятий на лесные и урбо-экосистемы, на их продуктивность, устойчивость, биоразнообразие, на средообразующие, водоохраные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные полезные функции лесов.	ПК-2.1 Осуществляет оценку качества объектов лесного и лесопаркового хозяйства или явления методами получения информации с использованием дистанционных систем сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных;	Зн1 классификацию ДДЗ, современных источников их получения, программные пакеты обработки космических снимков, возможности и особенности профессиональных ГИС; Ум1 применять на практике полученные знания об особенностях использования ДДЗ, пользоваться программными пакетами и инструментами ГИС для обработки космических снимков; Нв1 методами анализа и оценки состояния объектов профессиональной деятельности средствами ГИС и ДДЗ, навыками составления лесных карт

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 Дисциплины.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Международное лесное хозяйство, Современные проблемы лесовыращивания и лесоразведения, дисциплины уровня бакалавриата.

Перечень последующих учебных дисциплин профессионального цикла, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Экономика и организация в лесном комплексе, Ведение хозяйства в пирогенных лесах, научно-исследовательская работа, выполнение и защита ВКР.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре на очной форме обучения и 2-3 семестрах заочной формы обучения.

### 3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц (ЗЕ)

#### 3.1 Очное обучение (срок обучения 2 года)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		3
<b>Контактная работа, всего</b>	32	32
в т.ч.: занятия лекционного типа (лекции (Л))	8	8
занятия семинарского типа:		
лабораторные работы (ЛР)	14	14
практические занятия (ПЗ)	10	10
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего</b>	76	76
в т.ч.: подготовка к лабораторным работам (ЛР)*	10	10
подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	10	10
расчетно-графическая работа (Г)	26	26
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	30	30
Контроль	36	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	часы	144
	зачетные единицы	4

### 3.2 Заочное обучение (срок обучения 2 года 6 месяцев)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		2	3
<b>Контактная работа, всего</b>	22	12	10
в т.ч.: занятия лекционного типа (лекции (Л))	6	6	-
занятия семинарского типа:			
лабораторные работы (ЛР)	4	-	4
практические занятия (ПЗ)	12	6	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего</b>	86	24	62
в т.ч.: подготовка к лабораторным работам и ПЗ	12	2	10
расчетно-графическая работа (Г)	20	10	10
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	54	12	42
Контроль	36	-	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	-	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	часы	144	36
	зачетные единицы	4	1
		108	3

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ пп	Раздел дисциплины	очное обучение				Заочное обучение			
		Л	ПЗ	ЛР	СРО	Л	ПЗ	ЛР	СРО
1	Данные дистанционного зондирования Земли.	1	2	2	12	1	2	1	14
2	Программные и технические средства обработки спутниковых изображений.	1	2	2	16	1	2	-	18
3	Методы предварительной обработки и улучшения изображений.	2	2	2	16	1	2	1	18
4	Методы классификации спутниковых изображений.	2	2	4	16	1	2	1	18
5	Методические основы тематической обработки спутниковых изображений для решения задач картографирования и мониторинга лесов.	2	2	4	16	2	4	1	18
	Итого:	8	10	14	76	6	12	4	86

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Содержание раздела
1	Данные дистанционного зондирования Земли.	Краткая история развития дистанционных методов исследования наземных экосистем. Основные понятия, характеризующие цифровое изображение. Основы теории излучения и электромагнитный спектр. Источники получения материалов космической съемки.

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Содержание раздела
2	Программные и технические средства обработки спутниковых изображений.	Комплекс технических средств для обработки данных ДЗЗ. Современные ГИС-пакеты для работы со спутниковыми изображениями. Введение в ERDAS Imagine.
3	Методы предварительной обработки и улучшения изображений.	Методы коррекции цифровых изображений: геометрическая и радиометрическая коррекция. Методы улучшения цифровых изображений: радиометрический, пространственный и спектральный подходы к улучшению изображения.
4	Методы классификации спутниковых изображений.	Общий подход к классификации цифровых изображений. Методы управляемой классификации. Методы неуправляемой классификации изображений. Подходы к оценке точности результатов классификации изображений.
5	Методические основы тематической обработки спутниковых изображений для решения задач картографирования и мониторинга лесов.	Возможности распознавания основных типов леса. Методы выявления изменений в лесах по спутниковым изображениям. Оценка дефолиации лесов по спутниковым изображениям. Детектирование лесных пожаров по спутниковым изображениям.

**5 Тематика аудиторных занятий**  
**5.1 Занятия лекционного типа (лекции).**

№ пп	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Объем, часы	
			очное	заочное
1	1	Данные дистанционного зондирования Земли.	1	1
2	2	Программные и технические средства обработки спутниковых изображений.	1	1
3	3	Методы предварительной обработки и улучшения изображений.	2	1
4	4	Методы классификации спутниковых изображений.	2	1
5	5	Методические основы тематической обработки спутниковых изображений для решения задач картографирования и мониторинга лесов.	2	2
Итого:			<b>8</b>	<b>6</b>

**5.2 Занятия семинарского типа (практические занятия).**

№ пп	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем, часы	
			очное	заочное
	1	Основные понятия картографирования. Способы картографического изображения	2	2
1	2	Геоинформационные системы	2	2
2	3	Данные дистанционного зондирования в картографировании	2	2
3	4	Системы координат и картографические проекции	2	2
4	5	Тематическое картографирование	2	4
Итого:			<b>10</b>	<b>12</b>

**5.3 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)**

№ пп	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем, часы	
			очное	заочное
1	1-2	Установка и знакомство с открытыми геоинформационными системами QGIS и SAGA GIS	2	1

№ пп	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем, часы	
			очное	заочное
2	3	Визуализация данных о выбросах загрязняющих веществ по городам Республики Башкортостан	2	-
3	4	Морфометрический анализ рельефа в SAGA GIS	2	1
4	4	Проведение гидрологического анализа в SAGA GIS	4	1
5	5	Обработка космического снимка Landsat в SAGA GIS	4	1
Итого:			<b>14</b>	<b>4</b>

## 6 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ раздела	Виды самостоя- тельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы	
				очное	заочное
1	1-5	Самостоятельное изучение теоретического материала	Изучение разделов: данные дистанционного зондирования Земли. Программные и технические средства обработки спутниковых изображений. Методы предварительной обработки и улучшения изображений. Методы классификации спутниковых изображений. Методические основы тематической обработки спутниковых изображений для решения задач картографирования и мониторинга лесов.	30	54
2	1-5	Выполнение расчетно-графической работы	Выполнение расчетно-графической работы согласно методическим указаниям	26	20
3	1-5	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	Подготовка к лабораторным работам согласно методическим указаниям	20	12
<b>Всего:</b>				<b>76</b>	<b>86</b>

## 7 Образовательные технологии

Реализация у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств предусмотрено широкое использование в учебном процессе проведение занятий в виде групповых дискуссий.

№ п/п	№ раздела	Наименование Темы	Вид учебного занятия	Активные и интерактивные формы проведения обучения
1	1-5	Пользовательский интерфейс и основные возможности ГИС-пакетов для обработки данных ДЗЗ. Инструменты коррекции и улучшения цифровых изображений Классификация спутниковых изображений Мониторинг лесов по спутниковым данным	ЛР и ПЗ	Проведение лабораторных работ и ПЗ с элементами групповых дискуссии

## 8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний,

умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций) представлены в **Приложение 1 к рабочей программе дисциплины (модуля) «Фонд оценочных средств по учебной дисциплине».**

## **9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература**

Захарова, И. Г. Информационные технологии в образовании [Текст] : учеб. пособие для студ. высших педагогических учеб. заведений (ДПП.Ф.05 "Педагогические технологии") / И. Г. Захарова. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2005. - 189 с.

Федотова, Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании [Текст]: учебное пособие для магистров, обучающихся по спец.: 552800 "Информатика и вычислительная техника", 540600 "Педагогика" : рек. УМО по образованию / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2010. - 334 с.

Черных, В.Л. Информационные технологии в лесном хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Л. Черных, М. В. Устинов, М. М. Устинов, Д. В. Ворожцов; под. ред. В. Л. Черных. – Йошкар-Ола: ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2009. - 144 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/39600/>

Черных, В. Л. Информационные технологии в лесном хозяйстве [Text] : учеб. пособие студ., обуч. по спец. 260400 - "Лесное хозяйство" / В. Л. Черных, В. В. Сысуев. - Йошкар-Ола : Изд-во МарГТУ, 2000. - 378 с.

Вуколова, И. А. Геоинформатика в лесном хозяйстве [Текст] : учебник / И. А. Вуколова. - М. : ВНИИ лесоводства и механизации лесного хоз-ва, 2002. - 214 с.

### **б) дополнительная литература**

Ханнанова, Т. Р. Математические методы и компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Р. Ханнанова, А. Ф. Гарифуллина ; Башкирский ГАУ, Каф. государственного и муниципального управления. - Уфа : [б. и.], 2012. - 45 с.- Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/12963.doc>

## **10 Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

№ п/п	Наименование Электронно-библиотечной системы (Электронной библиотеки), № и срок действия Договора (Контракта)	Состав и характеристика контента	Возможность неограниченного доступа
1	Электронная библиотека Башкирского ГАУ ( <a href="http://biblio.bsau.ru">http://biblio.bsau.ru</a> ) – собственная Свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-55847 от 30 октября 2013 г.	Электронные образовательные ресурсы по профилю реализуемых образовательных программ, в т.ч.: – электронные версии учебников и учебных пособий; – электронные учебно-методические документы; – электронные версии периодических изданий университета	С любого компьютера университета, с личных ПК и мобильных устройств по логину и паролю через Интернет
2	<a href="http://e.lanbook.com/">Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</a> ( <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя № 1027801100515000079 от 20/07/2015 до 19/07/2016 № 661/0301100049414000424 от 14/11/2014 до 13/11/2015	Электронные издания тематических пакетов: – Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательство Лань – Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательство СПбГЛТУ – Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательство ПГТУ	С любого компьютера университета, с личных ПК и мобильных устройств после регистрации в ЭБС по локальной сети университета через Интернет
3	Электронная библиотечная система	Цифровая коллекция электронных версий	С любого компьютера

№ п/п	Наименование Электронно-библиотечной системы (Электронной библиотеки), № и срок действия Договора (Контракта)	Состав и характеристика контента	Возможность неограниченного доступа
	ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> ) – сторонняя № 102780100515000080 от 20/07/2015 до 19/07/2016	изданий (учебники, учебные пособия, учебно-методические документы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые ведущими издательствами и издательствами вузов), по естественным, техническим и гуманитарным наукам, сгруппированных по тематическим и целевым признакам.	университета, с личных ПК и мобильных устройств по логину и паролю через Интернет
4	<a href="http://www.biblio-online.ru">Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru)</a> – сторонняя № 671/0301110004941400425 от 19/11/2014 до 18/12/2015	Электронные учебники для бакалавров и магистров. Прикладные науки. Техника. Естественные науки. Математика. Бизнес. Экономика. Право. Юриспруденция.	С любого компьютера университета, с личных ПК и мобильных устройств после регистрации в ЭБС по локальной сети университета через Интернет
5	<a href="http://www.studentlibrary.ru">Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза (www.studentlibrary.ru)</a> – сторонняя № 11СЛ/07-2015/1027801100515000083 от 20/07/2015 до 19/07/2016	Электронный образовательный ресурс учебной литературы и дополнительных материалов по тематике: Сельское хозяйство. Механика. Экономика. Природообустройство.	С любого компьютера университета, с личных ПК и мобильных устройств после регистрации в ЭБС по локальной сети университета через Интернет
6	Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя № 704 от 06/12/2002 (действующий)	Рефераты и полные тексты более 19 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU, доступны электронные версии более 3900 российских научно-технических журналов, в том числе более 2800 журналов в открытом доступе	С любого компьютера университета, с личных ПК и мобильных устройств после регистрации в ЭБС по локальной сети университета через Интернет
7	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ ( <a href="http://www.diss.rsl.ru/">www.diss.rsl.ru/</a> ) – сторонняя № 095/04/0068/15/1027801100515000030 от 25/02/2015	836206 электронные версии диссертаций и авторефератов по всем отраслям знаний	С компьютеров Зала электронных ресурсов библиотеки университета по логину и паролю через Интернет
8	<a href="http://www.cnshb.ru/">Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии (www.cnshb.ru/)</a> – сторонняя № 18-УТ/2015/71/1027801100515000063 от 25/05/15 до 25/05/2016	Рефераты и полные тексты российских и зарубежных книг и журналов по проблемам сельского и лесного хозяйства, пищевой промышленности, продовольственных ресурсов, охраны окружающей среды в условиях агропромышленного производства и смежных отраслей	С компьютеров Зала электронных ресурсов библиотеки университета по логину и паролю через Интернет
9	Архив научных журналов НП Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН) ( <a href="http://arch.neicon.ru">arch.neicon.ru</a> ) – сторонняя № 343-РН-2011 от 01/09/2011(действующий)	Архивы научных журналов зарубежных издательств: полнотекстовые и реферативные электронные документы по биологии, химии, медицине; науки о Земле и смежных дисциплин; науки социально-гуманитарного цикла, в том числе экономика и бизнес	С любого компьютера университета через Интернет без пароля
10	Справочная информационная система «Регламент» ( <a href="http://www.reglament.pro">www.reglament.pro</a> ) – сторонняя № КЮС/234-128/153 от 06/04/2015 до 06/04/2016	Справочная информационная система с ежедневными обновлениями, включающая в себя нормативно-технические документы, федеральные нормы и правила, регламентирующие деятельность предприятий в сфере обеспечения промышленной безопасности и экологии на предприятии, обеспечения соблю-	С любого компьютера университета, с личных ПК и мобильных устройств по логину и паролю через Интернет



№ п/п	Наименование Электронно-библиотечной системы (Электронной библиотеки), № и срок действия Договора (Контракта)	Состав и характеристика контента	Возможность неограниченного доступа
		дения правил охраны труда и пожарной безопасности, а также информационно-аналитические статьи и обзоры, содержащие исчерпывающую информацию по всем аспектам обеспечения промышленной безопасности на производстве и разъясняющие требования Ростехнадзора	
11	Справочная правовая система «ГАРАНТ» ( <a href="http://www.garant.ru/">www.garant.ru/</a> ) – сторонняя № 7/1 от 13/01/2011 (действующий)	Нормативные акты, судебная и арбитражная практика, авторские статьи по актуальным проблемам бухучета и налогообложения, авторские книги с комментариями, энциклопедии по проблемам налогообложения и бухучета, комментарии к законодательству, проекты законов, толковые словари, фундаментальные труды российских классиков правовой науки, международные договоры, мониторинг законодательства, экономическая информация	С любого компьютера университета без пароля
12	Справочно-правовая система «Консультант Плюс» ( <a href="http://www.consultant.ru/">www.consultant.ru/</a> ) – сторонняя № 179 от 11/03/2003 (действующий)	Законодательство, Судебная практика, Финансовые консультации, Комментарии законодательства, Формы документов, Международные правовые акты, Технические нормы и правила. Электронные версии книг и научных журналов, другие информационные ресурсы	С любого компьютера университета без пароля

## 11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины организован непрерывный мониторинг качества на всех этапах обучения. Предлагаемые элементы мониторинга: академическая активность; рубежный контроль; результаты практических заданий (лабораторные работы, индивидуальные задания); итоговый контроль.

Вид учебных работ	Организация деятельности обучающегося
Занятия лекционного типа. Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, представленным в ФОС и др.
Занятия семинарского типа. Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др. Работа с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
Занятия семинарского типа. Лабораторные работы	Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др. Работа с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
Расчетно-графическая работа	Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению расчетно-графической работы находится в методических материалах по дисциплине.
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Вид учебных работ	Организация деятельности обучающегося
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	Методические указания к лабораторным работам. – Уфа, 2022	Разделы 1-5
2	Методические указания к практическим занятиям. – Уфа, 2022.	Разделы 1-5
3	Методические указания к самостоятельной работе обучающихся. – Уфа, 2022.	Разделы 1-5
4	Методические указания к расчетно-графической работе– Уфа, 2022.	Разделы 1-5

### 12 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	Методические указания к самостоятельной работе обучающихся. – Уфа, 2022.	Разделы 1-5
2	Методические указания к расчетно-графической работе– Уфа, 2022.	Разделы 1-5

### 13 Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов.

Программы для проведения лабораторных работ:

EasyTrase (свободная лицензия),

Microsoft Office 2013,

QGis,

SAGA Gis,

Google Earth.

### 14 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лабораторные работы и практические занятия проводятся в аудиториях с соответствующим набором демонстрационных средств обеспечивающих получение знаний по дисциплине.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий)
1	Аудитории для проведения занятий лекционного типа	Чтение лекций
2	Аудитории для проведения занятий семинарского типа.	Лабораторные работы, практические занятия
3	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций.	Проведение консультаций
4	Аудитория для самостоятельной работы, оборудована интерактивной доской, мультимедийной системой, компьютерами возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	Самостоятельная работа обучающихся

### Перечень лабораторного оборудования

№ п/п	Наименование	Кол-во, шт.
1	Персональные компьютеры	Не менее 10 штук

### 15 Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется на основе адаптированной образовательной программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Образование инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или индивидуально.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категория обучающихся	Формы предоставления материалов
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа.
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрены следующие оценочные средства:

Категория обучающихся	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью LMS Башкирского ГАУ, письменная проверка.

Обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, допускается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства предоставляются ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ или могут использоваться собственные технические средства обучающихся.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Так для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика).

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода).

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для инвалидов и обучающихся с ОВЗ процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

В зависимости от нозологии для пользователей с ОВЗ организован доступ к электронным информационным и образовательным ресурсам библиотеки университета из любой точки с доступом к «Интернет». Заключен договор о сотрудничестве с Башкирской республиканской специальной библиотекой для слепых. Предоставляется возможность аудио прослушивания и сохранения файла электронных изданий ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» (полные тексты изданий доступны пользователям ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, после самостоятельной регистрации в Электронной библиотечной системе Университета). Предоставляется возможность пользоваться бесплатным мобильным приложением для операционных систем IOS и Android ЭБС издательства «Лань», с синтезатором речи (возможность использования книг в учебном процессе для незрячих и слабовидящих обучающихся).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ осуществляется с использованием специальных средств обучения. Оборудовано специализированное помещение, в котором установлен мультимедийный проектор и организовано два рабочих места с доступом к электронной информационной образовательной среде и сети Интернет. Данное помещение оснащено: индукционной петлей ИС-50Л (усиление звука для слабослышащих обучающихся); персональными компьютерами, с программой экранного доступа ("Jaws for Windows 16.0 Pro"), брайлевским дисплеем (тактильный дисплей Брайля PAC Mate 20) для студентов с нарушением зрения; специальными партами для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата; мобильным видеоувеличителем; портативной информационной индукционной системой "Исток А2" для слабослышащих обучающихся.

## Приложение 1 к рабочей программе дисциплины

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО

Код компетенции	Формулировка компетенции по ФГОС ВО	Этап формирования
ПК-2	Осуществляет оценку качества объектов лесного и лесопаркового хозяйства или явлений методами получения информации с использованием дистанционных систем сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных	3

#### 2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

##### 2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-2. Осуществляет оценку качества объектов лесного и лесопаркового хозяйства или явлений методами получения информации с использованием дистанционных систем сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных.

ИДК ПК-2.1. Анализирует состояние и динамику количественных и качественных показателей объектов профессиональной деятельности отдельных организаций и учреждений лесного и лесопаркового хозяйства;

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Не зачтено	Зачтено		
Знать	ПК-2.1/Зн1 классификацию ДДЗ, современных источников их получения, программные пакеты обработки космических снимков, возможности и особенности профессиональных ГИС	Отсутствие или фрагментарное знание классификации ДДЗ, современных источников их получения, программных пакетов обработки космических снимков, возможностей и особенностей	Неполное знание классификации ДДЗ, современных источников их получения, программных пакетов обработки космических снимков, возможностей и особенностей профессиональных ГИС	В целом сформировавшееся знание классификации ДДЗ, современных источников их получения, программных пакетов обработки космических снимков, возможностей и особенностей профессиональных ГИС	Сформировавшееся систематическое знание классификации ДДЗ, современных источников их получения, программных пакетов обработки космических снимков, возможностей и особенностей профессиональных ГИС
Уметь	ПК-2.1/Ум1 применять на практике полученные знания об особенностях использования ДДЗ, пользоваться	Отсутствие или фрагментарное умение применять на практике полученные знания об особенностях использования	Неполное умение применять на практике полученные знания об особенностях использования ДДЗ, пользоваться	В целом сформировавшееся умение применять на практике полученные знания об особенностях использования	Сформировавшееся систематическое умение применять на практике полученные знания об особенностях использования ДДЗ, пользоваться

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уро- вень (удовл.)	Повышенный уро- вень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Не зачтено	Зачтено		
	программными пакетами и инструментами ГИС для обработки космических снимков	ДДЗ, пользоваться программными пакетами и инструментами ГИС для обработки космических снимков	программными пакетами и инструментами ГИС для обработки космических снимков	ДДЗ, пользоваться программными пакетами и инструментами ГИС для обработки космических снимков	программными пакетами и инструментами ГИС для обработки космических снимков
Владеть	ПК-2.1/Нв1 методами анализа и оценки состояния объектов профессиональной деятельности средствами ГИС и ДДЗ, навыками составления лесных карт	Отсутствие или фрагментарное владение методами анализа и оценки состояния объектов профессиональной деятельности средствами ГИС и ДДЗ, навыками составления лесных карт	Неполное владение методами анализа и оценки состояния объектов профессиональной деятельности средствами ГИС и ДДЗ, навыками составления лесных карт	В целом сформировавшееся владение методами анализа и оценки состояния объектов профессиональной деятельности средствами ГИС и ДДЗ, навыками составления лесных карт	Сформировавшееся систематическое владение методами анализа и оценки состояния объектов профессиональной деятельности средствами ГИС и ДДЗ, навыками составления лесных карт

## 2.2 Шкала оценивания компетенций

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 5-и балльной системе	Неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		

## 2.3 Критерии оценки по 5-и балльной системе

Оценка экзаменатора, уровень		Критерии
«отлично», высокий уровень	зачтено	Обучающийся показал прочные знания основных теоретических положений и практических аспектов учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные проектные задачи повышенной сложности, знание элементов проектирования, свободно пользуется справочной литературой, делает обоснованные выводы из результатов расчетов.
«хорошо», повышенный уровень		Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента, однако не достаточно полно способен объяснить некоторые явления
«удовлетворительно», пороговый уровень		Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное обоснование и решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знаком с рекомендованной справочно- нормативной литературой
«неудовлетворительно», ниже порогового уровня	Не зачтено	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя о решить конкретные практические задачи. Слабо владеет справочно-нормативной литературой или не знаком с таковой

### **3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Фонд вопросов для проведения итогового контроля (экзамен)**

ПК-2 - Способностью выполнять оценку влияния хозяйственных мероприятий на лесные и урбо-экосистемы, на их продуктивность, устойчивость, биоразнообразие, на средообразующие, водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные полезные функции лесов.

Что понимается по «Географической информационной системой»?

Какие основные задачи лесного хозяйства можно решать с использованием ГИС-технологий?

Какова необходимость перехода лесоустroительного проектирования на ГИС-технологии?

Какова эффективность внедрения ГИС в лесное хозяйство?

Какова необходимость построения распределенных информационных систем?

Какие требования предъявляются к ГИС для целей лесного хозяйства?

Какие российские ГИС Вам известны?

Назовите основные требования к электронным картам.

Какие этапы создания цифровых карт Вы можете выделить?

Опишите методы обработки данных ДЗ в ГИС.

Как создается топооснова для ГИС федерального уровня?

Какая профессиональная ГИС может быть принята для внедрения в лесную отрасль?

Какие задачи выполняет географическая информационно – справочная система для органов управления лесным хозяйством?

Каковы тенденции развития информационных технологий?

Оцените возможности ГИС Лесфонд.

Векторизаторы для оцифровки лесных карт.

Требования к ГИС для непосредственного ведения лесного хозяйства

Требования к ГИС для лесоустройства.

Использование ГИС и систем глобального позиционирования

Спутниковые снимки и ГИС

Использование спутниковых карт в лесном хозяйстве

Основные компоненты ГИС.

Разработка и внедрение ГИС.

Источники ввода информации графической и тематической в ГИС.

Система вывода информации.

Хранение и редактирование данных в ГИС, ошибки графики в ГИС.

Система обработки и анализа информации.

Общие аналитические, моделирующие функции.

Цифровая модель местности

Периферийные устройства ввода: сканеры, основные характеристики

ГИС, определение, основные понятия.

История развития ГИС.

Классификация ГИС по территориальным уровням, по тематике.

Виды архитектуры ГИС.

Классификация ГИС по функциональным возможностям.

ГИС, проблемы выбора.

Особенности организации информации в ГИС.

Основные типы координатных моделей.

Атрибутивное описание.

Вопросы точности координатных и атрибутивных данных.

Понятие слоя.

Сферы использования ГИС.

Векторная модель данных, особенности, стандартные форматы.

Характеристики растровых моделей, стандартные форматы.

Способы ввода графической информации, их недостатки и преимущества.

Выбор способа ввода графической информации.

Стандартные форматы, внутренние и обменные форматы.

Утилиты работы с полями баз данных, примеры их использования в различных про-граммных продуктах.

Поиск в базе данных.

Геоинформационное обеспечение лесного хозяйства

Функции информационной системы лесного хозяйства России (ИСЛХР).

Этапы внедрения ГИС в лесном хозяйстве.

Основные ГИС, используемые в лесной отрасли России на разных уровнях.

Источники данных для создания ГИС в лесном хозяйстве.  
 Классификация лесохозяйственных ГИС.  
 ГИС лесоустроительных предприятий.  
 Геоинформационная система лесопользователя.  
 Классификация лесохозяйственных ГИС по территориальному уровню.  
 Структурная схема ГИС регионального уровня.  
 Программное обеспечение ГИС.  
 Arc/Info, архитектура, функциональные возможности, требования к оборудованию, применение в лесном хозяйстве.  
 Программные продукты фирмы ERDAS.  
 MapInfo, архитектура, функциональные возможности, требования к оборудованию, применение в лесном хозяйстве.  
 GeoGraph, Общие сведения, требования к оборудованию, основные возможности.  
 QGIS, Общие сведения, требования к оборудованию, основные возможности.  
 SAGA Gis, Общие сведения, требования к оборудованию, основные возможности.  
 Использование ГИС в лесном хозяйстве на примере программы ГИС «Лесфонд».  
 Использование ГИС в лесном хозяйстве на примере программы «ЛесГис».  
 Основные возможности программы АРМ «Лесфонд».  
 Основные возможности программы АРМ «ЛесГис».  
 Дайте определение понятия «Дистанционное зондирование».  
 Назовите основные преимущества данных ДЗЗ.  
 Дайте определение понятиям «спектральное», «пространственное», «радиометрическое» и «временное» разрешение спутникового изображения.  
 Как пространственное разрешение цифрового изображения соотносится с традиционным понятием масштаба?  
 Что понимается под спектром электромагнитного излучения?  
 Основные спектральные диапазоны ЭМИ, используемые в дистанционных методах исследования наземных экосистем.  
 Что такое «окна прозрачности» земной атмосферы?  
 Назовите наиболее известные современные спутниковые системы, результаты съемки которых используются для картографирования и мониторинга наземных экосистем.  
 Спутниковые данные Landsat-TM/ETM+. Описание съемочной аппаратуры и характеристики получаемых изображений.  
 Дайте краткую сравнительную характеристику наиболее популярных программных продуктов, используемых для обработки данных ДЗЗ.  
 Для чего необходимо прибегать к процедурам геометрической и радиометрической коррекции изображения?  
 Приведите примеры ситуаций, когда могут использоваться различные методы улучшения цифровых изображений.  
 Вегетационные индексы – вычисление, свойства, использование.  
 Методологическая основа тематической классификации цифровых изображений.  
 В чем различия методов контролируемой и неконтролируемой классификации?  
 Дайте определение понятиям «спектральная сигнатура» и «пространство признаков».  
 Назовите и дайте краткое описание наиболее распространенным алгоритмам классификации спутниковых изображений, применяемых для целей картографирования и мониторинга наземных экосистем.  
 Назовите прямые и косвенные дешифровочные признаки различных типов наземных экосистем на космических снимках высокого пространственного разрешения.  
 Какие комбинации спектральных каналов используются для дешифрирования и тематической классификации наземных экосистем по спутниковым данным Landsat-TM/ETM+?  
 Подходы к оценке точности результатов классификации спутниковых изображений.  
 Охарактеризуйте возможности распознавания категорий земель и типов лесных насаждений, а также их характеристик по спутниковым изображениям.  
 Методы выявления изменений и повреждений лесного покрова по спутниковым данным.  
 Детектирование лесных пожаров по спутниковым изображениям.  
 Дайте определение понятия «цифровая модель рельефа». Каким образом она может быть создана/получена?  
 Дайте краткий обзор прикладных задач, решаемых с использованием данных ДЗЗ.

### **Тесты по дисциплине для оценки сформированности компетенции**

ПК-2 - Способностью выполнять оценку влияния хозяйственных мероприятий на лесные и урбо-экосистемы, на их продуктивность, устойчивость, биоразнообразие, на средообразующие, водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные полезные функции лесов.

#### **1. Что такое ГИС?:**

~система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах;

~ система сбора, хранения, анализа и графической визуализации табличных данных и связанной с ними информации о необходимых объектах;



- ~ система сбора и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах;
- ~ система сбора, хранения, анализа и графической визуализации текстовых данных и связанной с ними информации о необходимых объектах;
- 2. Оптический диапазон включает:
  - a. видимую зону спектра
  - b. видимую и инфракрасную зоны спектра
  - c. *видимую, ультрафиолетовую и инфракрасную зоны спектра*
- 3. На ближнюю, среднюю и дальнюю зоны делятся:
  - a. инфракрасная область спектра
  - b. видимая область спектра
  - c. *ультрафиолетовая и инфракрасная области спектра*
- 4. Виды взаимодействия излучения с атмосферой:
  - a. поглощение и отражение
  - b. отражение и рассеивание
  - c. *поглощение, отражение и рассеивание*
- 5. «Окна прозрачности атмосферы» - это
  - a. *диапазоны спектра, которые атмосфера пропускает*
  - b. диапазоны спектра, которые атмосфера не пропускает
  - c. диапазоны спектра, которые атмосфера отражает
- 6. Видимая область спектра  $\lambda = \dots$ :
  - a. *0,40–0,75 мкм*
  - b. 0,10–0,40 мкм
  - c. 0,75–1000 мкм
- 7. Спектральная отражательная способность – это... :
  - a. *функция, характеризующая отражательные свойства земной поверхности*
  - b. яркость
  - c. график, характеризующий отражательные свойства земной поверхности
- 8. Преимущество данных дистанционного зондирования:
  - a. эффективны при исследовании небольших территорий
  - b. *возможность получить данные о труднодоступных областях*
  - c. возможность сразу получить трехмерную информацию об объекте
- 9. Пассивные съемочные системы:
  - a. *сканерные*
  - b. радиолокационные
  - c. лазерные
- 10. Пространственное разрешение – это ... :
  - a. минимальная ширина спектральной зоны, в которой проводят съемку
  - b. чувствительность сенсора к вариациям интенсивности электромагнитного излучения
  - c. *возможность отдельно воспроизводить на снимке мелкие детали снимаемого объекта*
- 11. При уменьшении количества диапазонов и увеличении каждого из них спектральная разрешающая способность ... :
  - a. *уменьшится*
  - b. увеличится
  - c. не изменится
- 12. Радиометрическое разрешение определяет ... :
  - a. *число уровней квантования*
  - b. параметры дискретизации
- 13. Основные характеристики объектива:
  - a. фокусное расстояние
  - b. дисторсия и разрешающая способность
  - c. фокусное расстояние и разрешающая способность
- 14. Недостатки фотографических съемочных систем (несколько вариантов)
  - a. *ограничение спектральной зоны съемки*
  - b. низкая разрешающая способность
  - c. *зависимость от погодных условий*
  - d. *неоперативность доставки получаемой информации*
- 15. Основные параметры аэрофотосъемки:
  - a. высота фотографирования, продольное и поперечное перекрытия, базис фотографирования, количество требуемых фотоматериалов
  - b. *масштаб фотографирования, фокусное расстояние АФА, высота фотографирования, продольное и поперечное перекрытия, базис фотографирования, расстояние между маршрутами*

- с. масштаб фотографирования, фокусное расстояние АФА, высота фотографирования, продольное и поперечное перекрытия, количество требуемых фотоматериалов
16. Особенность сканерного изображения:
- a. каждая строка формируется по законам центральной проекции*
  - b. изображение формируется по законам центральной проекции
  - с. изображение состоит из строк
17. Достоинства сканерных съемочных систем (несколько вариантов)
- a. широкий спектральный диапазон съемки*
  - b. независимость от погодных условий
  - с. оперативность доставки получаемой информации*
  - d. высокая периодичность получения информации*
18. Преимущество тепловой сканерной съемки
- a. высокого разрешения на местности при больших высотах фотографирования
  - b. возможность выполнять съемку, как в дневное, так и в ночное время*
  - с. высокое качество изображения
19. Измеряется во время радиолокационной съемки:
- a. расстояние от объекта до спутника
  - b. время прохождения сигнала от радиолокатора до объекта и обратно*
  - с. координаты точек местности
20. Достоинство радиолокационных съемочных систем
- a. всепогодность*
  - b. стоимость
  - с. высокая разрешающая способность
21. Элементы съемочной аппаратуры при воздушном лазерном сканировании:
- a. лазерный сканер, навигационная система (GPS/IMU), сеть наземных базовых станций*
  - b. лазерный сканер, цифровой аэрофотоаппарат и сеть наземных базовых станций*
  - с. лазерный сканер, навигационная система (GPS/IMU), цифровой аэрофотоаппарат и сеть наземных базовых станций*
22. Фокусное расстояние фотокамеры – это расстояние от:
- d. задней узловой точки объектива до прикладной рамки*
  - e. задней узловой точки объектива до точки на снимке
  - f. точки фотографирования до точки надира*
23. Масштаб снимка – это отношение:
- d. фокусного расстояния к превышению на местности
  - e. превышения точки местности к высоте фотографирования
  - f. размера изображения на снимке к размеру объекта на местности*
24. Центральная проекция – это способ построения изображения:
- d. прямолинейными лучами
  - e. прямолинейными лучами, проходящими через одну точку*
  - f. ортогональными лучами
25. Центр проекции – это :
- d. главная точка снимка
  - e. точка пересечения проектирующего луча и плоскости прикладной рамки
  - f. узловая точка объектива*
26. Изображение объекта подобно самому объекту, если:
- d. снимок и предметная плоскость параллельны, а объект плоский*
  - e. плоскость картины и предметная плоскость параллельны
  - f. снимок горизонтальный*
27. Максимальные смещения за угол наклона снимка происходят на ....:
- d. линии истинного горизонта*
  - e. главной вертикали*
  - f. основании картины*
28. Ошибка за рельеф местности зависит от:
- d. положения точки на снимке, её превышения и высоты фотографирования*
  - e. превышения, угла наклона и высоты фотографирования
  - f. превышения, угла наклона и положения точки на снимке*
29. Как сместится изображение угла крыши дома по отношению к точке надира?
- e. от точки надира*
  - f. к точке надира
  - g. останется на месте
30. Искажения за угол наклона равны нулю на ...:
- d. главной вертикали
  - e. линии нулевых искажений*

- f. основании картины
- 31. Системы координат связанные со снимком:
  - e. плоская, фотограмметрическая
  - f. плоская, геодезическая
  - g. фотограмметрическая, геодезическая
- 32. Направление осей плоской системы координат задают:
  - d. оси фотограмметрической системы координат
  - e. элементы внутреннего ориентирования снимка
  - f. координатные метки
- 33. Причина несовпадения положения главной точки снимка с началом плоской системы координат?
  - d. искажения объектива
  - e. ошибки при нанесении координатных меток в плоскости прикладной рамки
  - f. фокусное расстояние не перпендикулярно плоскости прикладной рамки
- 34. Для вычисления трансформированных координат точки снимка нужно знать...
  - a. угловых элементов внешнего ориентирования снимка, координаты точки в плоской системе координат на наклонном снимке
  - b. элементов внутреннего и внешнего ориентирования снимка, координаты точки в плоской системе координат на наклонном снимке
  - c. элементов внешнего ориентирования снимка, элементы внутреннего ориентирования снимка
- 35. Опорные точки – это ...
  - a. точки, координаты которых определены в фотограмметрической системе координат
  - b. соответственные точки на снимке и местности
  - c. точки, координаты которых определены в геодезической системе координат
- 36. Элементы внешнего ориентирования снимка можно определить с помощью...
  - a. опорных точек
  - b. GPS и инерциальных систем
  - c. опорных точек, GPS и инерциальных систем
- 37. Формулы для вычисления элементов внешнего ориентирования снимка:
  - a. связи координат точек снимка и местности
  - b. связи плоских координат точек снимка и пространственных
  - c. связи координат точек горизонтального и наклонного снимков
- 38. Методы цифрового трансформирования:
  - g. прямое
  - h. обратное
  - i. прямое и обратное
- 39. Причины возникновения пропусков и наложений пикселей при прямом трансформировании:
  - g. ошибки распознавания опорных точек
  - h. ошибки округления
  - i. ошибки распознавания соответственных точек
- 40. Исходные данные для создания ЦМР:
  - g. карты, снимки, результаты лазерного сканирования
  - h. карты, снимки, геодезические измерения
  - i. карты, снимки, результаты лазерного сканирования, геодезические измерения
- 41. Преимущества геодезических методов при создании ЦМР:
  - g. высокая точность, актуальность
  - h. высокая производительность
  - i. низкая стоимость
- 42. Преимущества фотограмметрических методов при создании ЦМР:
  - g. высокая точность, оптимально для больших территорий
  - h. высокая точность, оптимально для небольших территорий
  - i. низкая стоимость
- 43. Преимущества лазерного сканирования при создании ЦМР:
  - g. высокая точность, актуальность
  - h. низкая стоимость
  - i. высокая точность, низкая стоимость
- 44. ЦМР используются ... (несколько вариантов):
  - d. для создания ортофотопланов
  - e. при проектировании дорог
  - f. при трансформировании
  - g. для создания трехмерных моделей
- 45. Ортотрансформирование выполняют, если:
  - d. ошибки за рельеф превышают допуск

- e. угла наклона снимка превышают 30
- f. используются аэроснимки
- 46. Для цифрового трансформирования нужно знать (несколько вариантов):
  - g. элементы внутреннего ориентирования снимков, элементы внешнего ориентирования снимков
  - h. элементы внутреннего ориентирования снимков, координаты опорных точек
  - i. координаты опорных точек, элементы внешнего ориентирования снимков
- 47. Можно ли создать ЦМР не используя стереорежим?
  - c. да
  - d. нет
- 48. Точность ЦМР не зависит от:
  - g. опорных точек
  - h. работы оператора
  - i. ортофотоплана
- 49. Ошибка за рельеф местности зависит от:
  - g. положения точки на снимке, её превышения и высоты фотографирования
  - h. превышения, угла наклона и высоты фотографирования
  - i. превышения, угла наклона и положения точки на снимке
- 50. Как сместится изображение угла крыши дома по отношению к точке надира?
  - h. от точки надира
  - i. к точке надира
- 51. На горизонтальном снимке главная точка снимка и точка надира ....:
  - d. останутся на своих местах
  - e. совпадут
  - f. сместится главная точка снимка
- 52. Недостатки создания ЦМР на основе картографического материала:
  - g. низкая точность
  - h. трудоемкость
  - i. неоперативность
- 53. При трансформировании снимки исправляются...:
  - h. за угол наклона и приводятся к заданному масштабу
  - i. за рельеф и приводятся к заданному масштабу
  - j. за угол наклона и за рельеф, а также приводятся к заданному масштабу
- 54. Опорные точки необходимы при создании:
  - g. фотосхемы
  - h. фотоплана
  - i. фотосхемы и фотоплана
- 55. Поперечный параллакс – это:
  - p. разница абсцисс координат соответственных точек
  - q. разница ординат координат соответственных точек
  - г. разница координат соответственных точек
- 56. Для вычисления элементов внешнего ориентирования модели необходимы ....:
  - d. опорные точки
  - e. связующие точки
  - f. контрольные точки
- 57. Для создания трехмерной модели необходимо:
  - a. стереопара снимков
  - b. одиночный снимок
  - c. много снимков
- 58. Базис фотографирования – это расстояние между:
  - a. соседними точками фотографирования
  - b. соответствующими точками снимка и местности
  - c. одноименными точками
- 59. Что такое генерализация?
  - a. Исключение избыточной информации
  - b. Исключение бесполезной информации
  - c. Исключение условно-полезной информации
- 60. Что такое текстура изображения?
  - a. Связь рисунка изображения объекта с его формой
  - b. Связь зернистости изображения и формы
  - c. Связь тона изображения и его рисунка
- 61. Алгоритм классификации с обучением
  - a. K-Means
  - b. ISODATA

- с. расстояние Махалонобиса
- 62. Параметрические методы классификации
  - а. параллелепипедов
  - б. ISODATA
  - с. дерево решений
- 63. Метод главных компонент исключает ...
  - а. корреляцию между каналами
  - б. ошибки распознавания
  - с. шумы

### Расчетно-графическая работа

Работа выполняется по вариантам заданий согласно методическим указаниям. Основной целью является освоение методик работы с данными дистанционного зондирования земли и ГИС технологиями. Задачами работы является составление тематических карт и анализ данных дистанционного зондирования. Выполнение работы дает возможность каждому обучающемуся закрепить знания по данной дисциплине.

Составление карт базируется на анализе и синтезе большого объема информации, получаемой из различных источников. Одно из главных предъявляемых к ним требований - они должны быть пространственными (географическими) данными, т.е. содержать сведения о местоположении. К таким сведениям относятся материалы экологического и других видов мониторинга; картографические материалы; данные полевых наблюдений и измерений; результаты лабораторных анализов. В последние десятилетия к ним относят и данные дистанционного зондирования, объемы, разнообразие, качество и доступность которых позволяют с успехом использовать их в экологическом картографировании.

Для обработки пространственных данных используется различное программное обеспечение, среди которых выделяются геоинформационные технологии, составляющие основу инструментария географических информационных систем (ГИС). Методы геоинформационного картографирования предоставляют большие возможности по автоматизированному созданию и использованию карт на основе пространственных данных.

ГИС-продукты, базовые понятия и методические подходы, которыми они оперируют достаточно подробно описаны в русскоязычной и зарубежной литературе (Лурье, 2008; Sutton, 2009). В учебных пособиях по экологическому картографированию (Стурман, 2003; Кочуров, 2009) чаще всего рассматриваются уже готовые карты: их содержание, способы отражения информации, легенды карт. При этом существует потребность в учебных пособиях, ориентированных на приобретение практических навыков. Поэтому данное пособие призвано помочь обучающимся в приобретении навыков по обработке пространственных данных, в том числе данных дистанционного зондирования с использованием инструментария ГИС-технологий и применять их для решения экологических задач.

Обучающиеся должны решить две задачи по вариантам заданий. В порядке выполнения работы на конкретном примере пошагово разобран алгоритм решения задач для построения картографических изображений. Морфометрический и гидрологический анализ рельефа, а также обработка космического снимка (расчет вегетационного индекса, построение типов подстилающей поверхности) – на примере водосборного бассейна реки Усень, протекающей преимущественно по территории Туймазинского района Республики Башкортостан. Практические работы сопровождаются рекомендуемой литературой для более глубокого изучения материала. Обработку исходных данных и последующие расчеты рекомендуется производить на персональном компьютере с использованием рекомендуемых программных продуктов.

3. Активные и интерактивные формы обучения используемые при преподавании дисциплины, способствующие реализации у обучающихся навыков командной работы и т.д.

Занятия по дисциплине Дистанционное зондирование земли и ГИС в форме *активного метода* проходят по принципу занятий с элементами дискуссии — это метод активного обучения,

одна из организационных форм познавательной деятельности учащихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии. Такой метод используется на лабораторных работах и практических занятиях по темам «Пользовательский интерфейс и основные возможности ГИС-пакетов для обработки данных ДЗЗ; Инструменты коррекции и улучшения цифровых изображений; Классификация спутниковых изображений; Мониторинг лесов по спутниковым данным».

#### **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся.

Модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся представляет собой комплексную систему поэтапного оценивания уровня освоения дисциплин образовательной программы по направлению (специальности) высшего образования, при которой осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на модули и проводится регулярная оценка знаний и умений обучающихся в течение семестра. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, компетенции, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Рейтинговая оценка знаний обучающихся по каждой учебной дисциплине независимо от ее общей трудоемкости определяется по 100-балльной шкале.

Изучаемая дисциплина состоит из 5-ти разделов. Объем учебного материала модуля раскрывает отдельную тему изучаемой дисциплины или несколько тем (раздел дисциплины). Каждый модуль должен завершаться определенной формой контроля для оценки степени усвоения учебного материала и получения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала.

По дисциплине формой итогового контроля является экзамен и если обучающийся набирает не менее 80 баллов по итогам текущего и рубежного контроля (при условии проставления преподавателем 10 поощрительных баллов), преподаватель с согласия обучающегося выставляет ему оценку «отлично» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из 100-балльной в пятибалльную:

##### Экзамены:

- отлично – от 80 до 100 баллов,
- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Процедура проведения зачета приведена в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации.