

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Институт леса и природопользования**

*Кафедра лесной таксации и лесоустройства*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.В.ДВ.09.02 ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОЛОГИИ И  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование Направ-  
ленность (профиль) – "Природопользование"

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)


г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: к. с.-х. н.  /А.В.Суслов/

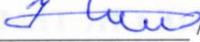
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры лесной таксации и лесоустройства  
(протокол № 6 от «11» января 2021 года).

Зав. кафедрой  /И.В. Шевелина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической  
комиссией института леса и природопользования  
(протокол № 3 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В. Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП  /З.Я. Нагимов/

«4» марта 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа .....	7
5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий .....	8
5.4. Детализация самостоятельной работы .....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	11
7.3. 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 .....	13
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	18
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	18
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	20

## 1. Общие положения

Дисциплина «Географические информационные системы в экологии и природопользовании» (ГИС) относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 05.03.06 Экология и природопользование (профиль - Природопользование).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Географические информационные системы в экологии и природопользовании» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Минобрнауки России от 11.08.2016 № 998 (ред. от 13.07.2017)

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 05.03.06 – Экология и природопользование (профиль - природопользование) подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 6 от 20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 05.03.06 – Экология и природопользование (профиль - Природопользование) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Целью изучения дисциплины** является приобретение студентами знаний компьютерных методов сбора, хранения и обработки пространственной информации, а также получение навыков использования современных географических информационных систем

### **Задачами изучения дисциплины являются:**

- овладение основными приемами и методами работы с ГИС;
- ознакомление с теоретическими основами, структурой, основными принципами построения и функционирования географических информационных систем;
- приобретение студентами знаний компьютерных методов сбора, хранения и обработки картографической информации,
- получение навыков использования современных информационных географических систем, анализа явлений и процессов на основе системного подхода,

- получение навыков использования различных типов моделей для характеристики явлений и их прогнозирования в экологии и природопользовании с использованием ГИС-технологий.

- получение представлений о новейших информационных технологиях, связанных с ГИС

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

- **ОПК-1** Способность владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию;

- **ОПК-7** Способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;

- **ПК-20** Способность излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен;**

**знать:**

- базовые принципы и методы организации аэрокосмического мониторинга и его основные задачи в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию;

- методы проведения и принципы функционирования аэрокосмических съемок,

- принципы дешифрирования информации, получаемой с использованием аэрокосмических методов,

- теоретические основы компьютерной обработки информации в рамках аэрокосмического мониторинга с использованием геоинформационных систем,

- базовые принципы и методы учета и инвентаризация природных ресурсов в рамках аэрокосмического мониторинга,

- принципы и методики картографирования на базе аэрокосмических методов.

**уметь:**

- дешифрировать материалы аэро- или космических съемок;

- использовать информационные технологии для решения проектных задач;

- формировать отчетность по результатам учета и оценки лесов работать с базами данных, различными периферийными устройствами

**владеть:**

- навыками получения, проверки и дешифрирования материалов аэро- и космосъемок при выполнении полевых и камеральных съемочно-геодезических, таксационных и картографических работ;

- ввода графической информации и атрибутивных данных; осуществления запросов в СУБД, редактировании, корректировки тематических баз данных;

- обобщения разнородной информации, требуемой при создании и в работе ГИС;

- навыками понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.

Изучение дисциплины требует у студентов устойчивых знаний работы на персональных компьютерах и специальных прикладных программ.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Геодезия	Моделирование экосистем	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины 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

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>54</b>	<b>12</b>
лекции (Л)	12	4
практические занятия (ПЗ)	42	8
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>90</b>	<b>159</b>
изучение теоретического курса	36	49
подготовка к текущему контролю	24	75
подготовка к промежуточной аттестации	30	35
<b>Контроль</b>	<b>36</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
Общая трудоемкость	<b>5/180</b>	<b>5/180</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, занятия семинарского типа, групповые консультации индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1. Трудоемкость разделов дисциплины**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
1	<i>Общие понятия географических информационных систем. Функциональные возможности ГИС</i>	1	2		3	2	
2	<i>Математическая определенность карт. Системы координат. Выбор проекции</i>	1	4		5	4	
3	<i>Типы данные в ГИС</i>	1	4		5	3	
4	<i>Растровые данные</i>	1	4		5	3	
5	<i>Векторные данные</i>	1	4		5	3	
6	<i>Файловая структура данных</i>	1	4		5	3	
7	<i>Атрибутивные данные. Базыданных</i>	1	4		5	2	
8	<i>Топология в ГИС</i>	1	4		5	2	
9	<i>Пространственный анализ</i>	1	4		5	4	
10	<i>Применение ГИС в экологии и природопользовании</i>	2	4		6	7	
11	<i>Обзор и применение ГИС программ</i>	1	4		5	3	
<b>Итого по разделам:</b>		12	42		54	54	
промежуточная аттестация						36	
<b>Всего</b>						180	

**заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	<i>Общие понятия географических информационных систем. Функциональные возможности ГИС</i>	0.25	0.5		0.75	2
2	<i>Математическая определенность карт. Системы координат. Выбор проекции</i>	0.5	1		1.5	4
3	<i>Типы данные в ГИС</i>	0.25	0.5		0.75	4
4	<i>Растровые данные</i>	0.5	1		1.5	4
5	<i>Векторные данные</i>	0.5	1		1.5	4
6	<i>Файловая структура данных</i>	0.25	0.5		0.75	4
7	<i>Атрибутивные данные. Базыданных</i>	0.25	0.5		0.75	4
8	<i>Топология в ГИС</i>	0.25	0.5		0.75	4
9	<i>Пространственный анализ</i>	0.5	1		1.5	7
10	<i>Применение ГИС в экологии и природопользовании</i>	0.5	1		1.5	8
11	<i>Обзор и применение ГИС программ</i>	0.25	0.5		0.75	4
<b>Итого по разделам:</b>		4	8		12	150
промежуточная аттестация						9

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
<b>Всего</b>		180				

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

### ***1. Общие понятия географических информационных систем. Функциональные возможности ГИС***

Понятие о ГИС. Геоинформационные системы и их классификация. Программное и информационное обеспечение. Функции ГИС.

### ***2. Математическая определенность карт. Системы координат. Выбор проекции***

Выбор эллипсоида. Географические координаты. Системы отсчета. Выбор масштаба. Проекция карт. Системы координат.

### ***3. Типы данные в ГИС***

Общие сведения о данных в ГИС. Растровые и векторные данные в ГИС.

### ***4. Растровые данные***

Понятие о растровом изображении. Растровая модель данных. Характеристики растровых моделей.

### ***5. Векторные данные***

Векторная структура данных. Точечные данные. Линейные объекты. Площадные объекты.

### ***6. Файловая структура данных***

Пакетные файлы слоев. Проектный файл. Формат файлов. Структура данных.

### ***7. Атрибутивные данные. Базы данных***

Табличная информация в ГИС. Типы атрибутивных данных. Источники табличной информации. Задачи, выполняемые с таблицами и атрибутивной информацией. Базы данных в ГИС

### ***8. Топология в ГИС***

Понятие о топологии. Топологическое и нетопологическое представление данных. Основные топологические характеристики. Правила топологии.

### ***9. Пространственный анализ***

Теистическое картографирование. Районирование. Географический анализ. Геокодирование.

### ***10. Применение ГИС в экологии и природопользовании***

Источники данных для создания ГИС в экологии и природопользовании. ГИС при мониторинге состояния окружающей среды. Применение ГИС для оценки моделирования и прогнозирования экологической ситуации.

### ***11. Обзор и применение ГИС программ***

Создание интегрированных геоинформационных проектов с помощью Mapinfo, QGIS, GeoГраф.

## 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	<b><i>Тема 2. Математическая определенность карт. Системы координат. Выбор проекции</i></b>	графическая работа	5	1
2	<b><i>Тема 4. Растровые данные</i></b>	графическая работа	5	1



№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
3	<i>Тема 5. Векторные данные</i>	графическая работа	5	1
4	<i>Тема 6. Файловая структура данных</i>	графическая работа	5	1
5	<i>Тема 7. Атрибутивные данные. Базы данных</i>	графическая работа	5	1
6	<i>Тема 8. Топология в ГИС</i>	графическая работа	5	1
7	<i>Тема 9. Пространственный анализ</i>	графическая работа	5	1
8	<i>Тема 10. Применение ГИС в экологии и природопользовании</i>	графическая работа	7	1
<b>Итого часов:</b>			42	8

#### 5.4. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	<i>Общие понятия географических информационных систем. Функциональные возможности ГИС</i>	подготовка к опросу	3	10
2	<i>Математическая определенность карт. Системы координат. Выбор проекции</i>	подготовка к опросу	5	10
3	<i>Типы данные в ГИС</i>	подготовка к опросу	5	10
4	<i>Растровые данные</i>	подготовка к опросу	5	10
5	<i>Векторные данные</i>	подготовка к опросу	5	10
6	<i>Файловая структура данных</i>	подготовка к опросу	5	10
7	<i>Атрибутивные данные. Базы данных</i>	подготовка к опросу	5	15
8	<i>Топология в ГИС</i>	подготовка к опросу	5	15
9	<i>Пространственный анализ</i>	подготовка к опросу	4	20
10	<i>Тема 10. Применение ГИС в экологии и природопользовании</i>	подготовка к опросу	7	30
11	<i>Обзор и применение современных ГИС программ</i>	подготовка к опросу	5	10
<b>Итого по разделам:</b>			54	150
промежуточная аттестация			36	9
<b>Всего</b>			90	159

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

##### Основная и дополнительная учебная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная</b>			
1	Географические информационные системы учебное пособие / В. В. Фомин [и др.] [Электронный ресурс]: Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург: Минобр-	2014	10

	науки России, УГЛТУ, 2014. Электрон. текстовые дан. (2,59 Мб 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера. - ISBN 978-5-94984-486-1		
2	Географические информационные системы [Текст] : учебное пособие / В. В. Фомин [и др.] ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2003. - 108 с.: ил. - Библиогр.: с. 103.	2003	95
3	Географические информационные системы и ГИС-технологии в лесном хозяйстве с использованием QGIS : учебно-методическое пособие для обучающихся Института леса и природопользования и заочного факультета УГЛТУ. Ч. 1 / В. В. Фомин [и др.] ; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т, Кафедра лесных культур и биофизики. – Екатеринбург, 2018. – 16 с. : ил. URL: <a href="https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/9155">https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/9155</a>	2018	Электронный ресурс
<b>Дополнительная литература</b>			
4	Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по эколог. специальностям / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. - М.: Академический Проект, 2005. - 352 с.: ил. - (Gaudeamus). с. 342.	2005	8
5	Основы геоинформатики : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Экология" / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов; под ред. В. С. Тикунова: в 2 кн. - Москва: Академия, 2004. - (Высшее профессиональное образование) Кн. 1 / А. В. Заварзин [и др.]. - 352 с.	2004	8
6	Основы геоинформатики : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Экология" / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов; под ред. В. С. Тикунова: в 2 кн. - Москва: Академия, 2004. - (Высшее профессиональное образование). Кн. 2 / А. А. Аширов [и др.]. - 480 с.,	2004	8
<b>Методическая</b>			
7	Шевелина И.В., Суслов А.В., Низаметдинов Н.Ф., Нуриев Д.Н. Методическое пособие для выполнения практических работ «СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ПРИ ЛЕСОУСТРОЙСТВЕ НА ОСНОВЕ QGIS» для студентов направлений 35.03.01 «Лесное дело» и 05.03.06 «Экология и природопользование» очной и заочной форм обучения в двух частях. [Электронный ресурс]: Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург: Минобрнауки России, УГЛТУ, 2018. URL: <a href="https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/8036">https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/8036</a>	2018	Электронный архив УГЛТУ

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### **Электронные библиотечные системы**

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### **Справочные и информационные системы**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

### **Профессиональные базы данных**

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
3. Интерактивная карта «Леса России» (<http://geo.roslesinforg.ru:8282/#/>);
4. Публичная кадастровая карта (<https://rosreestrmap.ru/?zoom=14>).

### **Нормативно-правовые акты**

1. ГОСТ 28441-99. . МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. КАРТОГРАФИЯ ЦИФРОВАЯ. Термины и определения. Digital cartography. Terms and definitions. Дата введения 2000-07-01. [электронный ресурс].
2. ГОСТ 52155-2003. Географические информационные системы федеральные, региональные, муниципальные. Общие технические требования. [электронный ресурс].
3. ГОСТ 52293-2004. Геоинформационное картографирование. Система электронных карт. Карты электронные топографические. Общие требования. [электронный ресурс].
4. ГОСТ 52438-2005. Географические информационные системы. Термины и определения. [электронный ресурс].
5. ГОСТ 52439-2005. Модели местности цифровые. Каталог объектов местности. Требования к составу. ГОСТ 52440-2005. Модели местности цифровые. Общие требования. [электронный ресурс].
6. ГОСТ 52571-2006. Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования. [электронный ресурс].
7. ГОСТ 52572-2006. Географические информационные системы. Координатная основа. Общие требования. [электронный ресурс].
8. ГОСТ 52573-2006. Географическая информация. Метаданные. [электронный ресурс].
9. ГОСТ Р 50828-95. Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования. – М.: Госстандарт России, 1995. - 19с. [электронный ресурс].
10. ГОСТ Р 51353-99. Геоинформационное картографирование. Метаданные электронных карт. Состав и содержание. [электронный ресурс].
11. ГОСТ Р 52055-2003. Геоинформационное картографирование. Пространственные модели местности. Общие требования. [электронный ресурс].
12. ГОСТ Р 53339-2009. Данные пространственные базовые. Общие требования. [электронный ресурс].

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

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ОПК-1</b> Способность владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	<b>Промежуточный контроль:</b> экзамен <b>Текущий контроль:</b> графические работы, опрос.
<b>ОПК-7</b> Способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования	<b>Промежуточный контроль:</b> экзамен <b>Текущий контроль:</b> графические работы, опрос.
<b>ПК-20</b> Способность излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии	<b>Промежуточный контроль:</b> экзамен <b>Текущий контроль:</b> графические работы, опрос.

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### Критерии оценивания устного ответа на экзамене (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-7, ПК-20)

*отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*неудовлетворительно* – студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

#### Критерии оценивания графических работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-7, ПК-20):

*отлично*: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо*: выполнены все задания, обучающийся без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно*: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно*: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **Критерии оценивания устных ответов на опросе (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-7, ПК-20):**

*отлично*: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо*: выполнены все задания, обучающийся без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно*: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно*: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

- 1 Общие понятия о ГИС
- 2 Понятие информационных систем. Блоки. Структура ИС.
- 3 Функциональные возможности ГИС
- 4 Выбор эллипсоида при математической определенности карт в ГИС
- 5 Географические координаты и системы отсчета при математической определенности карт в ГИС
- 6 Выбор проекции, классификация проекций
- 7 Проекция Гаусса-Крюгера и проекция Universal Transverse Merktor. Номенклатура зон
- 8 Понятие о системах координат. Географическая и прямоугольная система координат
- 9 Параметры проекции
- 10 Типы данных в ГИС
- 11 Источники данных в ГИС
- 12 Данные в ГИС (общие сведения о растровых и векторных данных)
- 13 Растровое изображение. Определение. Свойства растра
- 14 Привязка растра
- 15 Трансформация и передискретизация растра
- 16 Растровые модели в ГИС. Дискретизация растра
- 17 Характеристика растровой модели
- 18 Недостатки и преимущества растровых моделей
- 19 Дешифрирование растра. Особенности дешифрирования растительности
- 20 Формат растровых данных
- 21 Структура векторных данных
- 22 Векторные объекты низкого и высокого уровня
- 23 Преимущество и недостатки векторных данных
- 24 Файловая структура векторных данных в ГИС. Проектный файл

- 25 Векторизация растра
- 26 Ошибки при оцифровке карт
- 27 Процесс ввода данных в ГИС
- 28 Атрибутивные данные в ГИС.
- 29 Топологические модели в ГИС. Основные топологические характеристики
- 30 Базы данных в ГИС
- 31 Запросы и выборки в ГИС
- 32 Организация связи пространственных и атрибутивных данных
- 33 Пространственные взаимоотношения между векторными данными
- 34 Построение буферов. Оверлейные операции
- 35 Типовые ГИС-задачи при пространственном анализе
- 36 Цикл ГИС-проекта в составе работ по лесоустройству
- 37 Пространственный анализ данных
- 38 Основные сферы применения ГИС
- 39 Возможности ГИС для лесного хозяйства
- 40 Обзор ГИС программ
- 41 Применение гис в природоохранных мероприятиях
- 42 Классификация ГИС

### **Вопросы для опроса (текущий контроль)**

- 1 Общие понятия о ГИС
- 2 Понятие информационных систем. Блоки. Структура ИС.
- 3 Функциональные возможности ГИС
- 4 Выбор эллипсоида при математической определенности карт в ГИС
- 5 Географические координаты и системы отсчета при математической определенности карт в ГИС
- 6 Выбор проекции, классификация проекций
- 7 Проекция Гаусса-Крюгера и проекция Universal Transverse Merkator. Номенклатура зон
- 8 Понятие о системах координат. Географическая и прямоугольная система координат
- 9 Параметры проекции
- 10 Типы данных в ГИС
- 11 Источники данных в ГИС
- 12 Данные в ГИС (общие сведения о растровых и векторных данных)
- 13 Растровое изображение. Определение. Свойства растра
- 14 Привязка растра
- 15 Трансформация и передискретизация растра
- 16 Растровые модели в ГИС. Дискретизация растра
- 17 Характеристика растровой модели
- 18 Недостатки и преимущества растровых моделей
- 19 Дешефрирование растра. Особенности дешефрирования растительности
- 20 Формат растровых данных
- 21 Структура векторных данных
- 22 Векторные объекты низкого и высокого уровня
- 23 Преимущество и недостатки векторных данных
- 24 Файловая структура векторных данных в ГИС. Проектный файл
- 25 Векторизация растра
- 26 Ошибки при оцифровке карт

- 27 Процесс ввода данных в ГИС
- 28 Атрибутивные данные в ГИС.
- 29 Топологические модели в ГИС. Основные топологические характеристики
- 30 Базы данных в ГИС
- 31 Запросы и выборки в ГИС
- 32 Организация связи пространственных и атрибутивных данных
- 33 Пространственные взаимоотношения между векторными данными
- 34 Построение буферов. Оверлейные операции
- 35 Типовые ГИС-задачи при пространственном анализе
- 36 Цикл ГИС-проекта в составе работ по лесоустройству
- 37 Пространственный анализ данных
- 38 Основные сферы применения ГИС
- 39 Возможности ГИС для лесного хозяйства
- 40 Обзор ГИС программ
- 41 Применение гис в природоохранных мероприятий
- 42 Классификация ГИС

### **Графические работы (текущий контроль)**

#### **1. Изучение ГИС. Оцифровка растрового изображения в ГИС**

1. Создать проект, настроить рабочую директорию, подгрузить необходимые библиотеки
2. Провести геопривязку растра
3. Изучение векторизатора ГИС.
4. Послойная векторизация лесных объектов: квартальная сеть, выделная сеть, дорожная сеть, гидрологическая сеть и др.

#### **2. Работа в ГИС. Работа с тематической СУБД.**

1. Изучение принципов работы с тематическими базами данных
2. Создание тематической таксационных баз данных.
3. Запросы в базе данных

#### **3. Работа в ГИС. Геоинформационные средства анализа и прогноза ГИС. Система запросов. Создание тематических карт в ГИС**

1. Создать файл с легендами
2. Подгрузить к проекту
3. Настроить оформление карты
4. Печать карты
5. Пространственный анализ

#### **7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	<b>Студент четко знает:</b> базовые принципы и методы организации аэрокосмического мониторинга и его основные задачи, методы проведения и принципы функционирования аэрокосмических съемок, принципы дешифрирования информации, получаемой с использованием аэрокосмических методов, теоретические основы компьютерной обра-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>ботки информации в рамках аэрокосмического мониторинга с использованием геоинформационных систем, базовые принципы и методы учета и инвентаризация природных ресурсов в рамках аэрокосмического мониторинга, принципы и методики картографирования на базе аэрокосмических методов;</p> <p><b>Студент умет без ошибок:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дешифровать материалы аэро- или космических съемок;</li> <li>- использовать информационные технологии для решения проектных задач;</li> <li>- формировать отчетность по результатам учета и оценки лесов работать с базами данных, различными периферийными устройствами</li> </ul> <p><b>студент на высоком уровне владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками получения, проверки и дешифрирования материалов аэро- и космосъемок при выполнении полевых и камеральных съемочно-геодезических, таксационных и картографических работ;</li> <li>- ввода графической информации и атрибутивных данных; осуществления запросов в СУБД, редактировании, корректировки тематических баз данных;</li> <li>- обобщения разнородной информации, требуемой при создании и в работе ГИС.</li> </ul> <p>выполнены все задания практических работ, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы. Студент способен на высоком уровне создавать и оценивать совмещенную базу данных объекта исследования</p>
Базовый	хорошо	<p><b>Студент знает:</b> базовые принципы и методы организации аэрокосмического мониторинга и его основные задачи, методы проведения и принципы функционирования аэрокосмических съемок, принципы дешифрирования информации, получаемой с использованием аэрокосмических методов;</p> <p><b>студент умет с небольшими замечаниями:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дешифровать материалы аэро- или космических съемок;</li> <li>- использовать информационные технологии для решения проектных задач;</li> <li>- формировать отчетность по результатам учета и оценки лесов работать с базами данных, различными периферийными устройствами</li> </ul> <p><b>студент на среднем уровне владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками получения, проверки и дешифрирования материалов аэро- и космосъемок при выполнении полевых и камеральных съемочно-геодезических, таксационных и картографических работ;</li> <li>- ввода графической информации и атрибутивных данных; осуществления запросов в СУБД, редактировании,</li> </ul>



Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>корректировки тематических баз данных;  - обобщения разнородной информации, требуемой при создании и в работе ГИС.</p>
Пороговый	удовлетворительно	<p><b>студент слабо знает:</b> базовые принципы и методы организации аэрокосмического мониторинга и его основные задачи, методы проведения и принципы функционирования аэрокосмических съемок, принципы дешифрирования информации, получаемой с использованием аэрокосмических методов, теоретические основы компьютерной обработки информации;</p> <p><b>студент с ошибками умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дешифрировать материалы аэро- или космических съемок;</li> <li>- использовать информационные технологии для решения проектных задач;</li> <li>- формировать отчетность по результатам учета и оценки лесов работать с базами данных, различными периферийными устройствами</li> </ul> <p><b>студент на удовлетворительном уровне владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками получения, проверки и дешифрирования материалов аэро- и космосъемок при выполнении полевых и камеральных съемочно-геодезических, таксационных и картографических работ;</li> <li>- ввода графической информации и атрибутивных данных; осуществления запросов в СУБД, редактировании, корректировки тематических баз данных;</li> <li>- обобщения разнородной информации, требуемой при создании и в работе ГИС.</li> </ul> <p>Выполнены все задания практических работ с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Студент на удовлетворительном уровне способен создавать и оценивать совмещенную базу данных объекта исследования</p>
Низкий	неудовлетворительно	<p><b>Студент не знает:</b> базовые принципы и методы организации аэрокосмического мониторинга и его основные задачи, методы проведения и принципы функционирования аэрокосмических съемок, принципы дешифрирования информации, получаемой с использованием аэрокосмических методов, теоретические основы компьютерной обработки информации в рамках аэрокосмического мониторинга с использованием геоинформационных систем, базовые принципы и методы учета и инвентаризация природных ресурсов в рамках аэрокосмического мониторинга, принципы и методики картографирования на базе аэрокосмических методов.</p> <p><b>Студент не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дешифрировать материалы аэро- или космических съемок;</li> </ul>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>- использовать информационные технологии для решения проектных задач;</p> <p>- формировать отчетность по результатам учета и оценки лесов работать с базами данных, различными периферийными устройствами</p> <p><b>студент не владеет:</b></p> <p>- навыками получения, проверки и дешифрирования материалов аэро- и космосъемок при выполнении полевых и камеральных съемочно-геодезических, таксационных и картографических работ;</p> <p>- ввода графической информации и атрибутивных данных; осуществления запросов в СУБД, редактировании, корректировки тематических баз данных;</p> <p>- обобщения разнородной информации, требуемой при создании и в работе ГИС.</p> <p>Студент не выполнил или выполнил неправильно задания практических работ, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы. Студент не способен создавать и оценивать совмещенную базу данных объекта исследования</p>

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу студентов и магистрантов. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* обучающихся разнообразны. Они включают в себя: изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

В процессе изучения дисциплины «Географические информационные системы» обучающимися направления 35.03.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- подготовка к опросу;
- выполнение графической работы;
- экзамен.

Выполнение *контрольных работ* по двум разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС).

Данные контрольные работы могут использоваться:

- студентам при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний студентов, изучивших данный курс.

Задания контрольных работ рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения заданий контрольных работ, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение контрольной работы отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня студентов, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения контрольной работы составляет 45 минут.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе MicrosoftOffice (MO Excel), выполнение расчетов, построение графиков, проведение статистических расчетов;
- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE;
- ГИС-программы (QQis, Mapinfo)

Практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям студенту необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Темы теоретического содержания выносятся на семинарские занятия, предполагают дискуссионный характер обсуждения. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение заданий и решение задач, анализ практических ситуаций.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами(карты, планы, схемы, регламенты),ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат. ВУЗ";
- Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ»;
- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс.

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **Требования к аудиториям**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями.
Помещение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа- компьютерный класс, оснащенный столами и стульями; рабочими местами, оснащенными компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду. Переносные: -демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы, оснащенное столами и стульями; переносным мультимедийным оборудованием (ноутбук, экран, проектор).