

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.05 ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ И ГИС

Направление подготовки 35.04.01 Лесное дело

Направленность (профиль) – Лесоустройство и лесоуправление

Квалификация – магистратура

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: к.с.-х.н., доцент  /А.А. Бартыш/


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

Зав. кафедрой  /И.В. Шевелина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией института леса и природопользования (протокол № 3 от «4» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В. Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП  /З.Я. Нагимов/

«4» февраля 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	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины очная форма обучения	7
5.2 Содержание занятий лекционного типа	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа	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, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	16
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18

1. Общие положения

Дисциплина «Дистанционное зондирование земли и ГИС» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 35.04.01 – Лесное дело (профиль – Лесоустройство и лесоуправление).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Дистанционное зондирование земли и ГИС» 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 35.04.01 «Лесное дело» (уровень магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 667 от 17.07.2017;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 35.04.01 – Лесное дело (профиль – Лесоустройство и лесоуправление), подготовки магистров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 2 от 25.02.2020).

Обучение по образовательной программе 35.04.01 – Лесное дело (профиль – Лесоустройство и лесоуправление) 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.

Цель дисциплины – является изучение теоретических основ и получение практических навыков дистанционного зондирования состояния лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах.

Задачи дисциплины:

-овладение теоретическими основами методологии дистанционного зондирования , проводимого при мониторинге состояния и инвентаризации лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах;

-овладение действующими инструкциями, наставлениями и другими нормативно-техническими и нормативно-справочными материалами, применяемыми при инвентаризации и мониторинге лесов методами дистанционного зондирования;

-овладение практическими методами дистанционного зондирования, используемых при мониторинге состояния и инвентаризации лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах.

Изучение материала на лекциях и практических занятиях (включая самостоятельные занятия) позволяет студентам овладеть навыками, необходимыми в практической деятельности специалиста.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

– **ПК-4** Способен планировать и осуществлять мониторинг состояния, инвентаризацию и кадастровый учет лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методы оценки состояния лесных насаждений и особенности организации мониторинга лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах;
- методологию и методы выявления, учета и оценки количественных и качественных характеристик лесных ресурсов для осуществления инвентаризации лесов;
- методы закрепления границ (в том числе, на местности) лесничеств, лесопарков, различных категорий лесов
- основные типы лесных карт и планово-картографические материалы, создаваемые при лесоустройстве и необходимые при планировании и осуществлении мониторинга состояния, инвентаризации и кадастрового учета лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах;
- теоретические основы и методологию обработки цифровых изображений для целей картографирования и мониторинга наземных экосистем;

Уметь:

- оценивать состояние деревьев и насаждений с применением различных методических подходов и организовать мониторинг состояния лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах;
- определять количественные и качественные характеристики лесных ресурсов для осуществления инвентаризации лесов;
- использовать данные лесных карт в практической лесохозяйственной и кадастровой деятельности;
- проводить обработку и анализ данных дистанционного зондирования Земли в специализированных программных ГИС-пакетах;

Владеть навыками:

- методологией и методами выявления, учета и оценки количественных и качественных характеристик лесных ресурсов для осуществления мониторинга состояния и инвентаризации лесов;
- способами оценки состояния лесных насаждений и методами организации мониторинга лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах;
- основными методами, способами и средствами получения, хранения и использования данных лесных карт на бумажных носителях и в прикладных программах на базе геоинформационных технологий;

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
Методические основы лесоводственно-таксационных исследований	Государственная инвентаризация лесов Управление биологическими и технологическими системами в лесном и лесопарковом хозяйстве Лесное картографирование Современные направления лесоустройства	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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
Контактная работа с преподавателем*:	36,35	14,35
лекции (Л)	10	4
практические занятия (ПЗ)	26	10
промежуточная аттестация (ПА)	0.35	0,35
Самостоятельная работа обучающихся:	71.65	93.65
изучение теоретического курса	35.65	57.65
подготовка к промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость	3 / 108	3 / 108

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, занятия семинарского типа, групповые консультации и 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	Введение в дистанционное зондирование земли и ГИС	1	4		5	1.65
2	Физические основы методов дистанционного зондирования	1	4		5	4
3	Аэро- и космические снимки.	2	4		6	4
4	Геометрические свойства снимков	2	4		6	12
5	Измерения на снимках	2	6		8	8
6	Изобразительные и	2	4		6	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	информационные свойства снимков					
Итого по разделам:		10	26		36	35,65
Подготовка к промежуточной аттестации		х	х	х	х	36
Промежуточная аттестация					0.35	-
Всего		108				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в дистанционное зондирование земли и ГИС	0.5	1	-	1.5	3.65
2	Физические основы методов дистанционного зондирования	0.5	1	-	1.5	8
3	Аэро- и космические снимки.	0.5	2	-	2.5	10
4	Геометрические свойства снимков	1	2	-	3	14
5	Измерения на снимках	0.5	2	-	2.5	10
6	Изобразительные и информационные свойства снимков	1	2	-	3	12
Итого по разделам:		4	10	-	10	57.65
Подготовка к промежуточной аттестации		х	х	х	х	36
Промежуточная аттестация					0.35	-
Всего		108				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Введение.

Аэрокосмические методы, их сущность и разновидность. Роль и значение аэрокосмических методов в экологических исследованиях. Географические информационные системы для обработки ДДЗ.

Тема 2. Физические основы аэрокосмических методов.

Оптические характеристики природных объектов. Метеорологические условия. Выбор времени съемки.

Тема 3. Аэро- и космические снимки.

Средства аэрокосмического мониторинга. Классификация аэрокосмических съемок по технологии получения, масштабу, обзорности, разрешающей способности, детальности, уровням генерализации. Дистанционная экологическая информационная система. Привязка космического снимка и составление описания-аннотации к нему.

Тема 4. Геометрические свойства снимков.

Масштаб снимков. Искажение снимка из-за наклона оптической оси, рельефа местности, кривизны поверхности Земли. Количественная оценка искажений.

Трансформирование снимков. Стереоскопическое наблюдение снимков. Стереоскопические наблюдения по аэроснимкам.

Тема 5. Измерения на снимках.

Стереоизмерительные приборы. Определение высот отдельных объектов. Измерение длин линий и площадей на снимках. Оценка погрешностей изменения длины и площади из-за наклона снимков, рельефа, кривизны поверхности Земли, неточного определения масштаба. Нахождение начальных направлений аэроснимков и разности продольных параллаксов. Определение масштаба аэроснимка и фокусного расстояния аэрофотоаппарата. Определение по аэроснимкам высоты и базиса фотографирования.

Тема 6. Изобразительные и информационные свойства снимков.

Структура аэрокосмического изображения, ее связь с эколого-географическими особенностями местности и разрешением снимков. Метрическое и содержательное обобщение изображения на снимках. Основные свойства информационного поля снимков: наглядность, выразительность, насыщенность и т.п. Дешифрируемость снимков, ее оценка и связь с масштабом снимков. Географическая и экологическая информативность снимков; сущность информационной оценки результатов дешифрирования.

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	Введение в дистанционное зондирование земли и ГИС	расчетно-графическая работа	4	1
2	Физические основы методов дистанционного зондирования	расчетно-графическая работа	4	1
3	Аэро- и космические снимки.	расчетно-графическая работа	4	2
4	Геометрические свойства снимков	расчетно-графическая работа	4	2
5	Измерения на снимках	расчетно-графическая работа	6	2
6	Изобразительные и информационные свойства снимков	расчетно-графическая работа	4	2
Итого часов:			26	10

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Введение в дистанционное зондирование земли и ГИС	подготовка к опросу	1.65	3.65
2	Физические основы методов дистанционного зондирования	подготовка к опросу	4	8
3	Аэро- и космические снимки.	подготовка к опросу	4	10
4	Геометрические свойства снимков	подготовка к опросу	12	14
5	Измерения на снимках	подготовка к опросу	8	10
6	Изобразительные и информационные свойства снимков	подготовка к опросу	6	12
Итого по разделам			35,65	57,65

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	Подготовка к промежуточной аттестации		36	36
Итого:			71,65	93,65

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература**

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<i>Основная литература</i>		
1	Мониторинг земель. Его содержание и организация : учебное пособие / Д. А. Шевченко, А. В. Лошаков, Л. В. Кипа и др. ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет, Кафедра землеустройства и кадастра. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 121 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485036 (дата обращения: 08.06.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Брюханова, В. У. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве : учебное пособие / В. У. Брюханова. — Омск : Омский ГАУ, 2012. — 100 с. — ISBN 978-5-89764-356-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64847 (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<i>Дополнительная литература</i>		
1	Нагимов, З. Я. Приборы, инструменты и устройства для таксации леса : учебное пособие / З. Я. Нагимов, И. В. Шевелина, И. Ф. Коростелёв. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2019. - 214 с. - ISBN 978-5-94984-693-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/142545 (дата обращения: 27.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Шошина, К. В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебное пособие / К. В. Шошина, Р. А. Алешко ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – Ч. 1. – 76 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312310 (дата обращения: 08.06.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-00917-7. – Текст : электронный.		

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.

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. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
4. Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области. Лесной план Свердловской области на 2009-2018 гг.. (<https://forest.midural.ru/article/show/id/97>).
5. Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области. Лесохозяйственные регламенты лесничеств Свердловской области: (<https://forest.midural.ru/document/categor>).
6. Интерактивная карта «Леса России» (<http://geo.roslesinfor.ru:8282/#/>);
7. Публичная кадастровая карта (<https://rosreestrmap.ru/?zoom=14>).

Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ.
2. Федеральный закон «Лесной кодекс» от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 04.02.2021).
3. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Приказ Минприроды России от 29.03.2018 N 122 (ред. от 12.05.2020) "Об утверждении Лесостроительной инструкции" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.04.2018 N 50859).
5. Наставление по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации. Москва 1993 г.
6. Приказ Минприроды России от 20.12.2017 N 692 (ред. от 27.02.2020) "Об утверждении типовой формы и состава от лесного плана субъекта Российской Федерации, порядка его подготовки и внесения в него изменений" (Зарегистрировано в Минюсте России 05.04.2018 N 50666).
7. Приказ Минприроды России от 27.02.2017 N 72 (ред. от 27.02.2020) "Об утверждении состава лесохозяйственных регламентов, порядка их разработки, сроков их действия и порядка внесения в них изменений" (Зарегистрировано в Минюсте России 31.03.2017 N 46210).

8. Приказ ФАЛХ от 29 февраля 2012 года N 69 «Об утверждении состава проекта освоения лесов и порядка его разработки».
9. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 4 декабря 2020 года N 1014 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений».
10. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30 июля 2020 г. N 539 «Об утверждении формы лесной декларации, порядка ее заполнения и подачи, требований к формату лесной декларации в электронной форме»
11. Постановление Рослесхоза от 18 января 1995 «Об указаниях по внесению текущих изменений в материалы лесоустройства и книги учета лесного фонда».
12. Инструкция о порядке создания и размножения лесных карт (утв. Госкомлесхозом СССР 11 декабря 1986 г.)

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
ПК-4 Способен планировать и осуществлять мониторинг состояния, инвентаризацию и кадастровый учет лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену. Текущий контроль: расчетно-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 ПК-4)

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана *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 расчетно-графических работ (текущий контроль формирования компетенций ПК-4):

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 ПК-4):

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. Методы дистанционного зондирования, их сущность и разновидность.
2. Роль и значение методов дистанционного зондирования в экологических исследованиях.
3. Географические информационные системы для обработки ДДЗ.
4. Оптические характеристики природных объектов.
5. Метеорологические условия. Выбор времени съемки.
6. Средства аэрокосмического мониторинга.
7. Классификация аэрокосмических съемок по технологии получения.
8. Классификация аэрокосмических съемок по масштабу.
9. Классификация аэрокосмических съемок по обзорности.
10. Классификация аэрокосмических съемок по разрешающей способности.
11. Классификация аэрокосмических съемок по детальности.
12. Классификация аэрокосмических съемок по уровням генерализации.
13. Дистанционная экологическая информационная система.
14. Привязка космического снимка и составление описания-аннотации к нему.
15. Масштаб снимков.
16. Искажение снимка из-за наклона оптической оси, рельефа местности, кривизны поверхности Земли.
17. Количественная оценка искажений.
18. Трансформирование снимков.

19. Стереоскопическое наблюдение снимков.
20. Стереоскопические наблюдения по аэроснимкам.
21. Стереοизмерительные приборы.
22. Определение высот отдельных объектов.
23. Измерение длин линий и площадей на снимках.
24. Оценка погрешностей изменения длины и площади из-за наклона снимков, рельефа, кривизны поверхности Земли, неточного определения масштаба.
25. Нахождение начальных направлений аэроснимков и разности продольных параллаксов.
26. Определение масштаба аэроснимка и фокусного расстояния аэрофотоаппарата.
27. Определение по аэроснимкам высоты и базиса фотографирования.
28. Структура аэрокосмического изображения, ее связь с эколого-географическими особенностями местности и разрешением снимков.
29. Метрическое и содержательное обобщение изображения на снимках.
30. Основные свойства информационного поля снимков: наглядность, выразительность, насыщенность и т.п.
31. Дешифрируемость снимков, ее оценка и связь с масштабом снимков.
32. Географическая и экологическая информативность снимков.
33. Сущность информационной оценки результатов дешифрирования

Расчетно-графические работы (текущий контроль)

Для выполнения расчетно-графических работ каждому обучающемуся у выдаются файлы аэро- и космоснимков. Файлы размещаются на платформе MOODLE, также могут быть выданы при проведении занятия.

Содержание практических занятий

Тема 1 - Знакомство с материалами аэро и космической съемки.

Студенты знакомятся с программным обеспечением для работы с данными дистанционного зондирования (АФС, спутниковыми снимками). Студенты должны оценить изобразительные возможности разных видов съемки. Оценить размеры графических файлов.

Тема 2 - Физические основы аэрокосмических методов

Студенты знакомятся со спутниковыми и аэроснимками на бумажных носителях и в цифровом виде. Студентам предоставляется возможность рассмотреть объекты на снимках в различных спектральных диапазонах (в видимой зоне спектра, в инфракрасном участке спектра). Предлагается измерить спектральную яркость объектов.

Тема 3 - Привязка аэроснимка снимка и составление фотосхемы и фотоплана

Студенты получают набор не привязанных АФС, к ним прилагается набор опорных точек с географическими координатами. По этим данным студенты составляют фотосхему и фотоплан в среде ГИС.

Тема 4 - Определение масштаба аэроснимка и фокусного расстояния аэрофотоаппарата. Определение по аэроснимкам высоты и базиса фотографирования

Для заданного набора АФС, по известным формулам предлагается определить фокусное расстояние, масштаб снимков, высоту съемки. Предлагается оценить масштаб изображения в различных частях снимка на АФС для различных видов рельефа и АФС разного типа.

Тема 5 - Стереоскопические наблюдения по аэроснимкам и измерения.

Студенты по АФС выполняют измерения заданного набора величин. На одиночных снимках они выполняют измерения проекций крон деревьев, сомкнутость насаждений. По стереопарам измеряют высоты объектов.

Тема 6 - Топографическое дешифрирование аэроснимков.

По АФС производится определение высот точек местности, построение горизонталей высот.

Вопросы к опросу

1. Методы дистанционного зондирования, их сущность и разновидность.
2. Роль и значение методов дистанционного зондирования в экологических исследованиях.
3. Географические информационные системы для обработки ДДЗ.
4. Оптические характеристики природных объектов.
5. Метеорологические условия. Выбор времени съемки.
6. Средства аэрокосмического мониторинга.
7. Классификация аэрокосмических съемок по технологии получения.
8. Классификация аэрокосмических съемок по масштабу.
9. Классификация аэрокосмических съемок по обзорности.
10. Классификация аэрокосмических съемок по разрешающей способности.
11. Классификация аэрокосмических съемок по детальности.
12. Классификация аэрокосмических съемок по уровням генерализации.
13. Дистанционная экологическая информационная система.
14. Привязка космического снимка и составление описания-аннотации к нему.
15. Масштаб снимков.
16. Искажение снимка из-за наклона оптической оси, рельефа местности, кривизны поверхности Земли.
17. Количественная оценка искажений.
18. Трансформирование снимков.
19. Стереоскопическое наблюдение снимков.
20. Стереоскопические наблюдения по аэроснимкам.
21. Стереοизмерительные приборы.
22. Определение высот отдельных объектов.
23. Измерение длин линий и площадей на снимках.
24. Оценка погрешностей изменения длины и площади из-за наклона снимков, рельефа, кривизны поверхности Земли, неточного определения масштаба.
25. Нахождение начальных направлений аэроснимков и разности продольных параллаксов.
26. Определение масштаба аэроснимка и фокусного расстояния аэрофотоаппарата.
27. Определение по аэроснимкам высоты и базиса фотографирования.
28. Структура аэрокосмического изображения, ее связь с эколого-географическими особенностями местности и разрешением снимков.
29. Метрическое и содержательное обобщение изображения на снимках.
30. Основные свойства информационного поля снимков: наглядность, выразительность, насыщенность и т.п.
31. Дешифрируемость снимков, ее оценка и связь с масштабом снимков.
32. Географическая и экологическая информативность снимков.
33. Сущность информационной оценки результатов дешифрирования

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся знает – основные типы лесных карт и планово-картографические материалы, создаваемые при лесоустройстве, необходимых при планировании и

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>осуществлении мониторинга, состояния, инвентаризации и кадастровом учете лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах;</p> <p>Умеет использовать данные лесных карт в практической лесохозяйственной деятельности, использовать изученные прикладные программные средства на базе ГИС-технологий для создания карт;</p> <p>осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; анализировать современные проблемы науки и производства, решать сложные (нестандартные) задачи в профессиональной деятельности; проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;</p> <p>Владеет навыками планирования, организации и проведения научных исследований в лесных и урбо-экосистемах для разработки современных технологий освоения лесов и природно-техногенных лесохозяйственных систем; сбора и обработки статистической и другой информации для принятия на их основе эффективного управленческого решения; получения, хранения и использования данных лесных карт.</p>
Базовый	хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся знает на хорошем уровне основные типы лесных карт и планово-картографические материалы, создаваемые при лесоустройстве, необходимых при планировании и осуществлении мониторинга, состояния, инвентаризации и кадастровом учете лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах;</p> <p>Умеет практически без помощи преподавателя использовать данные лесных карт в практической лесохозяйственной деятельности, использовать изученные прикладные программные средства на базе ГИС-технологий для создания карт;</p> <p>осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; анализировать современные проблемы науки и производства, решать сложные (нестандартные) задачи в профессиональной деятельности; проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;</p> <p>Владеет навыками планирования, организации и проведения научных исследований в лесных и урбо-экосистемах для разработки современных технологий освоения лесов и природно-техногенных лесохозяйственных систем; сбора и обработки</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		статистической и другой информации для принятия на их основе эффективного управленческого решения; получения, хранения и использования данных лесных карт.
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично. Обучающийся знает не в полном объеме основные типы лесных карт и планово-картографические материалы, создаваемые при лесоустройстве, необходимых при планировании и осуществлении мониторинга, состояния, инвентаризации и кадастровом учете лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах;</p> <p>С помощью преподавателя умеет использовать данные лесных карт в практической лесохозяйственной деятельности, использовать изученные прикладные программные средства на базе ГИС-технологий для создания карт;</p> <p>осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; анализировать современные проблемы науки и производства, решать сложные (нестандартные) задачи в профессиональной деятельности; проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;</p> <p>Частично владеет навыками планирования, организации и проведения научных исследований в лесных и урбо-экосистемах для разработки современных технологий освоения лесов и природно-техногенных лесохозяйственных систем; сбора и обработки статистической и другой информации для принятия на их основе эффективного управленческого решения; получения, хранения и использования данных лесных карт.</p>
Низкий	неудовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено. Обучающийся не знает основные типы лесных карт и планово-картографические материалы, создаваемые при лесоустройстве, необходимых при планировании и осуществлении мониторинга, состояния, инвентаризации и кадастровом учете лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах;</p> <p>Не умеет использовать данные лесных карт в практической лесохозяйственной деятельности, использовать изученные прикладные программные средства на базе ГИС-технологий для создания карт; осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; анализировать современные проблемы науки и производства, решать сложные (нестандартные) задачи в профессиональной деятельности; проводить научные</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;</p> <p>Не владеет навыками планирования, организации и проведения научных исследований в лесных и урбо-экосистемах для разработки современных технологий освоения лесов и природно-техногенных лесохозяйственных систем; сбора и обработки статистической и другой информации для принятия на их основе эффективного управленческого решения; получения, хранения и использования данных лесных карт.</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. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по 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 и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

В процессе изучения дисциплины «Дистанционное зондирование земли и ГИС» обучающимися направления 35.04.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
 - самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- Выполнение расчетно-графических работ;
- подготовка к экзамену.

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 Microsoft Office (MO Excel), выполнение расчетов, построение графиков, проведение статистических расчетов;
- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс»;
- - QGIS / Свободно-распространяемое ПО: Лицензия GNU GPL 2
- - «ГИС MapInfoPro 17.0 для Windows» Договор № 139/2019/0405/19-223-06 от 25.12.2019 г. Срок - бессрочно.

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 УГЛТУ.

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 оснащена столами и стульями. Переносные: - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями; рабочими местами, оснащенными компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду: - демонстрационное мультимедийное оборудование (компьютер, экран, система интерактивной прямой проекции SMART Board 480); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Переносные: - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.