

**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.07 – АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЛЕСНОМ ДЕЛЕ**

Направление подготовки 35.03.01 Лесное дело


Направленность (профиль) – Лесное дело

Квалификация – бакалавр

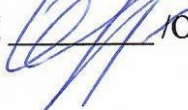
Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

г. Екатеринбург, 2023

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

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры лесной таксации и лесоустройства  
(протокол № 5 от «14» февраля 2023 года).  
Зав. кафедрой  /И.В. Шевелина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической  
комиссией института леса и природопользования  
(протокол № 5 от «28» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В. Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП  /З.Я. Нагимов/

«\_01\_» \_марта\_ 2023 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачётных 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 отведённого на них количества академических часов.....	6
5.1. Трудоёмкость разделов дисциплины очная форма обучения .....	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа .....	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа .....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	14
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	14
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	14
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	17
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	18
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	22
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	23
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	24

## 1. Общие положения

Дисциплина «Аэрокосмические методы в лесном деле» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 35.03.01 – Лесное дело (профиль - Лесное дело).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Аэрокосмические методы в лесном деле» являются:

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

– Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 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 35.03.01 «Лесное дело» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 706 от 26.07.2017;

– Профессиональный стандарт «Мастер питомника» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 июня 2018 г. N 423н).

– – Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 05.08.2020 № 885 и приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 390;

– +Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 35.03.01 – Лесное дело (профиль – Лесное дело), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 16.03.2023).

Обучение по образовательной программе 35.03.01 – Лесное дело (профиль - Лесное дело) 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 формирование у обучающихся компетенций по оценке и учету лесных ресурсов, проектирования мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов с по результатам воздушной и космической фотосъемки земной поверхности.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания об основных методах получения данных аэро и космосъемки;
- приобрести знания о способах (сферах) применения аэро и космосъемки;
- приобрести знания о методах обработки аэро и космоснимков и их дешифрировании.

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

**ПК-5** Способен проводить таксацию лесов для выявления, учета и оценки количественных и качественных характеристик лесных ресурсов и проектировать мероприятия по охране, защите и воспроизводству лесов.

## **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

### **Знать:**

- содержание ГОСТ, ОСТ, других нормативов и справочных материалов, регламентирующих лесооценочные работы;
- таксационные показатели деревьев, древостоев, насаждений, способы и методы их определения;
- устройство, технические характеристики и особенности применения лесотаксационных приборов и инструментов;
- основные законы и закономерности роста и строения древостоев;
- аэрокосмические методы таксации лесов, принципы и методы организации аэрокосмического мониторинга и его основные задачи;
- геоинформационные системы, используемые при таксации лесов и лесоустройстве;

### **Уметь:**

- применять теоретические знания, полученные при изучении специальных дисциплин образовательной программы при таксации лесов, государственной инвентаризации лесов и лесоустройстве;
- работать с нормативной и справочной литературой, планово-картографическими материалами, лесотаксационными приборами и инструментами;
- находить оптимальные решения проблем и конкретных задач в области учета и оценки лесных ресурсов и городских насаждений;
- проводить поиск, подготовку и анализ данных дистанционного зондирования Земли (аэро- и космоснимков);
- использовать современные информационные технологии для решения производственных задач;

### **Владеет навыками:**

- методами таксации отдельных деревьев, древостоев, насаждений, городских посадок, лесного и лесосечного фондов и заготовленной лесной продукции;
- методами исследования строения, роста и товарной структуры древостоев;
- лесотаксационными приборами и инструментами;
- методами лесоустройства и геоинформационных систем, применяемых при инвентаризации;
- навыками получения и дешифрирования материалов аэро- и космосъемок при выполнении полевых и камеральных таксационных и картографических работ;

### **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
----------------	---------------	----------------

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Таксация леса Лесотаксационные приборы и инструменты Географические информационные системы Морфология насаждений\ Экологическая дендрохронология	Древесная продукция леса Лесоустройство Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая))	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)) 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
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>50,35</b>	<b>16,50</b>
лекции (Л)	14	6
Лабораторные работы (ЛР)	36	10
контрольная работа (РКР)	-	0,15
промежуточная аттестация (ПА)	0,35	0,35
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>93,65</b>	<b>127,50</b>
изучение теоретического курса	57,65	58
подготовка к промежуточной аттестации	36	36
Выполнение контрольной работы	-	33,5
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
Общая трудоемкость	<b>4 / 144</b>	<b>4 / 144</b>

\*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
-------	---------------------------------	---	----	----	-------------------------	------------------------

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
1	<i>Введение в аэрокосмические методы в лесном деле и ландшафтном строительстве</i>	1	-	-	1	2	
2	<i>Физические основы аэрокосмических методов</i>	1	-	4	5	4	
3	<i>Аэрокосмические снимки</i>	1	-	2	3	4	
4	<i>Геометрические свойства снимков</i>	1	-	2	3	4	
5	<i>Измерения на снимках</i>	3	-	4	7	8	
6	<i>Изобразительные и информационные свойства снимков</i>	1	-	4	5	6	
7	<i>Теоретические основы дешифрирования АФС</i>	3	-	4	7	8	
8	<i>Технология и методы дешифрирования снимков</i>	1	-	4	5	8	
9	<i>Аэрокосмическое дешифрирование Земли, составление карт по снимкам</i>	1	-	6	7	7,65	
10	<i>Компьютерная обработка цифровых снимков</i>	1	-	6	7	6	
<b>Итого по разделам:</b>		<b>14</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>50</b>	<b>57,65</b>	
Подготовка к промежуточной аттестации		х	х	х	х	<b>36</b>	
Промежуточная аттестация					<b>0,35</b>	-	
<b>Всего</b>						<b>144</b>	

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	<i>Введение в аэрокосмические методы в лесном деле и ландшафтном строительстве</i>	0.5	-	-	0.5	2
2	<i>Физические основы аэрокосмических методов</i>	0.5	-	-	0.5	4
3	<i>Аэрокосмические снимки</i>	0.5	-	-	0.5	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
4	<i>Геометрические свойства снимков</i>	0.5	-	-	0.5	4
5	<i>Измерения на снимках</i>	1	-	1	2	8
6	<i>Изобразительные и информационные свойства снимков</i>	0.5	-	1	1.5	6
7	<i>Теоретические основы дешифрирования АФС</i>	1	-	1	2	8
8	<i>Технология и методы дешифрирования снимков</i>	0.5	-	2	2.5	8
9	<i>Аэрокосмическое дешифрирование Земли, составление карт по снимкам</i>	0.5	-	3	3.5	8
10	<i>Компьютерная обработка цифровых снимков</i>	0.5	-	2	2.5	6
<b>Итого по разделам:</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>58</b>
Контрольная работа		-	-	-	0.15	33.5
Подготовка к промежуточной аттестации		-	-	-	-	36
Промежуточная аттестация (ПА)		-	-	-	0,35	-
<b>Всего</b>		<b>144</b>				

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

### *Тема 1. Введение в аэрокосмические методы в лесном деле и ландшафтном строительстве*

Аэрокосмические методы, их сущность и разновидность. Роль и значение аэрокосмических методов в лесном деле. Краткая история развития аэрокосмических методов. Объект и предмет аэрокосмического мониторинга экосистем.

### *Тема 2. Физические основы аэрокосмических методов*

Спектр электромагнитных волн. Оптические характеристики объектов. Оптические и радиационные свойства экосистем. Тепловое излучение земли. Метеорологические условия съемки. Сезонные условия съемки, сезонные и многолетние изменения внешнего вида местности. Выбор времени съемки.

### *Тема 3. Аэрокосмические снимки*

Средства аэрокосмического мониторинга. Классификация аэрокосмических съемок по технологии получения, масштабу, обзорности, разрешающей способности, детальности, уровням генерализации. Дистанционная экологическая информационная система.

### *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.

### *Тема 5. Измерения на снимках*

Стереометрические приборы. Определение высот отдельных объектов. Измерение длин линий и площадей на снимках. Оценка погрешности измерения длины и площади из-



за наклона снимков, рельефа, кривизны поверхности Земли, неточного определения масштаба.

**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.

**Тема 7. Теоретические основы дешифрирования аэрокосмических снимков**

Содержание и сущность дешифрирования снимков. Психологические и физиологические основы дешифрирования. Признаки дешифрирования: прямые, косвенные и комплексные. Дешифрирование прямое и индикационное. Логическая структура дешифрирования: обнаружение, опознание (индикация) и интерпретация изображения снимков. Объективные и субъективные факторы, определяющие достоверность дешифрирования.

**Тема 8. Технология и методы дешифрирования снимков**

Общая технологическая схема дешифрирования, особенности дешифрирования АФС и КС. Полевое, аэровизуальное, камеральное дешифрирование. Принцип эталонного дешифрирования; метод аэрофотографической экстраполяции. Пути объективизации и автоматизации дешифрирования. Фотометрическое и морфометрическое дешифрирование. Надежность результатов дешифрирования и факторы ее определяющие.

**Тема 9. Аэрокосмическое дешифрирование Земли, составление карт по снимкам**

Таксационное дешифрирование. Снимки и карты, их сравнительный анализ. Создание лесных карт.

**Тема 10. Компьютерная обработка цифровых снимков**

Оцифровка снимков. Преобразование снимков. Способы компьютерной классификации породного состава насаждений. Обработка разновременных снимков.

**5.3 Темы и формы занятий семинарского типа**

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очная форма	заочная форма
1	Введение в аэрокосмические методы в лесном деле и ландшафтном строительстве		-	-
2	<b>Физические основы аэрокосмических методов</b>	Работа с аэро- и космо-снимками	4	-
3	<b>Аэрокосмические снимки</b>	Работа с аэро- и космоснимками	2	-
4	<b>Геометрические свойства снимков</b>	Работа с аэро- и космоснимками	-	-
5	<b>Измерения на снимках</b>	Работа с аэро- и космоснимками	6	1
6	<b>Изобразительные и информационные свойства снимков</b>	Работа с аэро- и космоснимками	4	1
7	<b>Теоретические основы дешифрирования АФС</b>	Работа с аэро- и космоснимками	4	1

8	<i>Технология и методы дешифрирования снимков</i>	Работа с аэро- и космоснимками	4	2
9	<i>Аэрокосмическое дешифрирование Земли, составление карт по снимкам</i>	Работа с аэро- и космоснимками	6	3
10	<i>Компьютерная обработка цифровых снимков</i>	Работа с аэро- и космоснимками	6	2
<b>Итого часов:</b>			<b>36</b>	<b>10</b>

### Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час	
			очная форма	заочная форма
1	<i>Введение в аэрокосмические методы в лесном деле и ландшафтном строительстве</i>	выполнение контрольной работы (заочная форма обучения), подготовка к опросу (очная форма обучения)	2	2
2	<i>Физические основы аэрокосмических методов</i>	выполнение контрольной работы (заочная форма обучения), подготовка к опросу (очная форма обучения)	4	4
3	<i>Аэрокосмические снимки</i>	выполнение контрольной работы (заочная форма обучения), подготовка к опросу (очная форма обучения)	4	4
4	<i>Геометрические свойства снимков</i>	выполнение контрольной работы (заочная форма обучения), подготовка к опросу (очная форма обучения)	4	4
5	<i>Измерения на снимках</i>	выполнение контрольной работы (заочная форма обучения), подготовка к опросу (очная форма обучения)	8	8
6	<i>Изобразительные и информационные свойства снимков</i>	выполнение контрольной работы (заочная форма обучения), подготовка к опросу (очная форма обучения)	6	6
7	<i>Теоретические основы дешифрирования АФС</i>	выполнение контрольной работы (заочная форма обучения), подготовка к опросу (очная форма обучения)	8	8

№	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час	
8	<b>Технология и методы дешифрирования снимков</b>	выполнение контрольной работы (заочная форма обучения), подготовка к опросу (очная форма обучения)	8	8
9	<b>Аэрокосмическое дешифрирование Земли, составление карт по снимкам</b>	выполнение контрольной работы (заочная форма обучения), подготовка к опросу (очная форма обучения)	7,65	8
10	<b>Компьютерная обработка цифровых снимков</b>	выполнение контрольной работы (заочная форма обучения), подготовка к опросу (очная форма обучения)	6	6
	Итого по разделам		<b>57,65</b>	<b>58</b>
	Выполнение контрольной работы		-	33.5
	Подготовка промежуточной аттестации	к	36	36
<b>Итого:</b>			<b>93,65</b>	<b>127,5</b>

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

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<b>Основная литература</b>		
1	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/64847">https://e.lanbook.com/book/64847</a>	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Любимов, А. В. Дистанционные (аэрокосмические) методы комплексной оценки лесных ресурсов : учебное пособие / А. В. Любимов, С. В. Вавилов, А. В. Грязькин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-4426-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/139309">https://e.lanbook.com/book/139309</a> (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<b>Дополнительная литература</b>		
3	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/142545">https://e.lanbook.com/book/142545</a> (дата обращения: 27.02.2021).	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- 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 электронным библиотечным системам, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы:

- электронной библиотечной системе УГЛУТУ (<http://lib.usfeu.ru/>),
- электронно-библиотечная система «Лань». Договор №024/23-ЕП-44-06 от 24.03.2023 г. Срок действия: 09.04.2023-09.04.2024. (<http://e.lanbook.com/>);
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Договор №85-05/2022/0046/22-ЕП-44-06 от 27.05.2022 г. Срок действия: 27.06.2022-26.06.2023 г. (<http://biblioclub.ru/>);
- универсальная база данных East View (ООО «ИВИС»), контракт №284-П/0091/22-ЕП-44-06 от 22.12.2022, срок действия с 22.12.2022 по 31.12.2023 г.

### **Справочные и информационные системы**

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>). Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс №0607/ЗК от 25.01.2023. Срок с 01.02.2023 г по 31.01.2024 г.;
2. Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
3. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>). Договор №6414/0107/23-ЕП-223-03 от 27.02.2023 года. Срок с 27.02.2023 г по 27.02.2024 г.;
4. Информационная система 1С: ИТС (<http://its.1c.ru/>). Режим доступа: свободный

### **Профессиональные базы данных**

- Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика (<http://www.gks.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Экономический портал (<https://instituciones.com/>). Режим доступа: свободный.
- Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный
- Главбух Студенты: Образование и карьера (<http://student.1gl.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
- Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области. Лесной план Свердловской области на 2019-2028 гг.. (<https://mprso.midural.ru/article/show/id/10195>).
- Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области. Лесохозяйственные регламенты лесничеств Свердловской области: (<https://mprso.midural.ru/article/show/id/10187>).
- Портал федеральные геоportалы (<https://gisgeo.org/geoportaly/federalnye/>)
- Интерактивная карта «Леса России» (<https://maps.roslesinforg.ru/#/>).
- Публичная кадастровая карта ([Публичная кадастровая карта \(rosreestr.ru\)](http://Публичная_кадастровая_карта_(rosreestr.ru)))

- Информационная система дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства (ИСДМ-Рослесхоз) ([Информационная система дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства \(aviales.ru\)](http://aviales.ru) )
- Федеральное агентство лесного хозяйства. Документы. ([ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА \(rosleshoz.gov.ru\)](http://rosleshoz.gov.ru))
- Особо охраняемые природные территории России (ООПТ) ([ООПТ России \(aari.ru\)](http://aari.ru))
- Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Документы ([Документы Минприроды России — Минприроды России \(mnr.gov.ru\)](http://mnr.gov.ru))

### **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].
13. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ.
14. Федеральный закон «Лесной кодекс» от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 04.02.2021).
15. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
16. Лесоустроительная инструкция : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 510 : утверждена 05 августа 2022 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/351878696> (дата обращения: 20.01.2022).

## 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	Семестр очная форма обучения (курс - заочная)
<b>ПК-5</b> Способен проводить таксацию лесов для выявления, учета и оценки количественных и качественных характеристик лесных ресурсов и проектировать мероприятия по охране, защите и воспроизводству лесов	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> Работа с космоснимками на лабораторных работах, выполнение контрольной работы (заочная форма обучения), опрос (очная форма обучения)	6 (4)

Этапы формирования компетенций:

ПК-5- первый (проведение занятий лекционного и лабораторного типа, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача экзамена);

### 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-5)

*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. Обучающийся:

- *на высоком уровне* использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2);

*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. Обучающийся:

- *на базовом уровне* использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2);;

- *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. Обучающийся:

- *на пороговом уровне* использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические

*материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2);*

*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. Обучающийся:

- *на низком уровне* использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2).

#### **Критерии оценивания лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенций ПК-5):**

Обучающиеся выполняют задания, самостоятельно обращаясь к текстам лекций, к учебной, справочной и научной литературе. Проверка выполнения заданий осуществляется на лабораторных работах в форме оценки устных ответов студентов и их коллективной работы в малых группах.

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

- *на высоком уровне* использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2);

*хорошо:* выполнены все задания лабораторных работ, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Обучающийся:

- *на базовом уровне* использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2);

*удовлетворительно:* выполнены все задания лабораторных работ с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Обучающийся:

- *на пороговом уровне* использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2);

*неудовлетворительно:* обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторных работ; ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы. Обучающийся:

- *на низком уровне* использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2).

#### **Критерии оценивания устных ответов на опросе (текущий контроль формирования компетенций ПК-5) (очная форма обучения):**

*отлично:* выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы. - *на высоком уровне* использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2);

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



- на базовом уровне использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2);

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

- на пороговом уровне использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2);

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

- на низком уровне использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2).

### **Критерии оценивания выполнения контрольных работ (текущий контроль формирования компетенций ПК -5) (заочная форма обучения)**

По итогам выполнения контрольных работ оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

*отлично*: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы. Обучающийся на высоком уровне способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий, способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности; - на высоком уровне использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2);

*хорошо*: выполнены все задания, обучающийся без/с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы. Обучающийся на базовом уровне демонстрирует способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий и участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности; Обучающийся:

- на базовом уровне использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2);

*удовлетворительно*: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Обучающийся на пороговом уровне способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий и участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности; Обучающийся:

- на пороговом уровне использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и планово-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2);

*неудовлетворительно*: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы. Обучающийся на низком уровне способен или не способен самостоятельно



решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий и не способен самостоятельно участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности. Обучающийся:

- на низком уровне использует теоретические знания, нормативы, информационные системы, аэрокосмические методы, справочные и плано-картографические материалы, лесотаксационные приборы и инструменты для решения производственных задач (ПК-5.2).

### **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. Свойства природных объектов и воздушной среды. Спектральные диапазоны, применяемые для съемки земной поверхности.
2. Общие сведения о методах применения материалов аэро- и космической съемки при проектировании объектов ландшафтного строительства.
3. Оптические характеристики природных объектов.
4. Спектральные отражательные свойства растительности. Влияние состояния атмосферы на условия съемки насаждений и ландшафта с авиационных и космических носителей и качество изображений. Оптимальные и допустимые условия и сроки съемки.
5. Плано- и перспективная, маршрутная и площадная, однозональная и спектрально-зональная виды аэрофотосъемки.
6. Использование аэро и космических снимков при решении вопросов архитектурно-планировочной и ландшафтной организации территории.
7. Методы съемки: фотографирование, оптико-электронное сканирование, телевизионная и радиолокационная съемки.
8. Аэровизуальные методы определения таксационных показателей.
9. Геометрические и изобразительные свойства аэро и космических снимков и основы стереоскопических измерений. Понятие о проекциях.
10. Технология таксационных работ, выполняемых комбинированным методом дешифрирования аэроснимков.
11. Масштабы снимков. Влияние угла наклона снимка и рельефа местности на положение его точек.
12. Технология таксационных работ, выполняемых с использованием аэроснимков при лесоустройстве, контурное дешифрирование, таксационно-дешифровочные пробные площади и типичные выделы, методы камерального и полевого аналитического лесотаксационного дешифрирования.
13. Стереоскопические приборы для визуально-измерительного дешифрирования.
14. Особенности съемочно-геодезических работ, фотоабрис.
15. Фотограмметрические методы определения высот и превышений точек местности по снимкам.
16. Инвентаризация лесов и зеленых насаждений. Масштаб и виды аэроснимков, используемых при лесоустройстве.
17. Структура ландшафтов и морфология полого древостоев.
18. Методика составления тематических карт и планов объектов лесного хозяйства и ландшафтной архитектуры по материалам аэро и космической съемки.
19. Полог древостоев и его показатели – форма, размер и классификация крон, виды полога, сомкнутость, густота. Основы методики изучения морфологической структуры древостоев.
20. Составление фотопланов и фотосхем.
21. Взаимосвязи между таксационными и дешифровочными показателями

- насаждений и модели, характеризующие эти взаимосвязи.  
22. Признаки, используемые при визуальном дешифрировании.

### **Содержание лабораторных занятий (текущий контроль)**

Задание для выполнения расчетно-графической работ каждому студенту выдается файл космоснимка и файл векторного слоя содержащих пространственную и атрибутивную информацию квартальной сети лесничества. Обучающийся по назначенному преподавателем вариантом выбирает 10 кварталов и выполняет по ним работы. Файлы для выполнения работы размещаются на платформе MOODLE, также могут быть выданы при проведении занятия.

**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. И готовят его к печати .

**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.

**Тема 7** - Таксационное дешифрирование

Студенты определяют контуры и площадь различных категорий лесных насаждений, а также таксационные характеристики лесов по АФС и КС.

**Тема 8** - Аэрокосмические исследования динамики природных явлений

По спутниковым снимкам разного времени определяют закономерности в изменениях характеристик природных объектов.

**Тема 9** — Компьютерная обработка цифровых снимков.

Изучаются методы цифровой коррекции спутниковых и аэроснимков. Изучают способы трансформации цифровых изображений.

### **Типовые задания для контрольной работы (заочная форма обучения)**

Написание рефератов на следующие темы:

1. История использования АКМ
2. Состав и строение атмосферы

3. Оптические свойства атмосферы
4. Оптические характеристики природных образований
5. Спектральные отражательные свойства лесной растительности и методы их изучения
6. Метеорологические условия съемки
7. Оптимальные сроки проведения аэрокосмических съемок
8. Использование самолетов и вертолетов для проведения аэросъемок
9. Космические системы дистанционного зондирования Земли
10. Фотографические средства аэрокосмических съемок
11. Сканирующие оптико-электронные системы
12. Телевизионные системы
13. Лазерные съемки
14. Микроволновая съемка
15. Радиолокационные съемочные системы
16. Обобщенная характеристика съемочной аппаратуры
17. Фотометрический анализ изображений
18. Стереоскопические измерения по аэрофотоснимкам
19. Методы изучения таксационно-дешифровочных показателей насаждений
20. Способы определения сомкнутости полога насаждений.
21. Аналитико-измерительные методы определения таксационных показателей на
22. Применение аэрофотоснимков при таксации лесов наземными методами
23. Инвентаризация лесов на основе сочетания наземной таксации с камеральным дешифрированием аэрофотоснимков
24. Особенности повторной инвентаризации лесов таежной экстенсивной зоны
25. Инвентаризация резервных лесов на основе дешифрирования космических снимков
26. Оценка лесопатологического состояния
27. Авиадесантные лесопатологические обследования
28. Оценка порядка лесопользования
29. Оценка состояния лесовозобновления
30. Оценка состояния полезащитных лесных насаждений
31. Выявление и учет текущих изменений в лесном фонде
32. Применение аэрокосмических методов в гидролесомелиорации
33. Авиационно-химическая борьба с вредителями леса
34. Регулирование состава молодняков
35. Аэросев
36. Учет охотничьей фауны и организация охотничьего хозяйства
37. Обследование транспортных путей и обслуживание лесосплава

#### **Вопросы к опросу (очная форма обучения) (текущий контроль)**

1. Спектральные отражательные свойства растительности.
2. Влияние состояния атмосферы на условия съемок насаждений и ландшафта с авиационных и космических носителей и качество изображений.
3. Оптимальные и допустимые условия и сроки съемки.
4. Плановая и перспективная, маршрутная и площадная, однозональная и спектрзональная виды аэрофотосъемки.
5. Использование аэро и космических снимков при решении вопросов архитектурно-планировочной и ландшафтной организации территории.
6. Методы съемок: фотографирование, оптико-электронное сканирование, телевизионная и радиолокационная съемки.
7. Фотометрический анализ изображений
8. Стереоскопические измерения по аэрофотоснимкам
9. Методы изучения таксационно-дешифровочных показателей насаждений
10. Способы определения сомкнутости полога насаждений

11. Выявление и учет текущих изменений в лесном фонде
12. Применение аэрокосмических методов в гидролесомелиорации
13. Авиационно-химическая борьба с вредителями леса
14. Регулирование состава молодняков
15. Аэросев

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

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся знает принципы построения алгоритмов решения типовых задач профессиональной деятельности; основные законы математических наук; основные законы естественных наук; основы использования информационно-коммуникационных технологий. Умеет выбирать методы и средства для решения типовых задач профессиональной деятельности; выбирать и применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. Владеет навыками самостоятельного решения типовых задач профессиональной деятельности с учетом знаний основных законов математических наук; самостоятельного решения типовых задач профессиональной деятельности с учетом знаний основных законов естественных наук; применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Базовый	хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся знает принципы построения алгоритмов решения типовых задач профессиональной деятельности; основные законы математических наук; основные законы естественных наук; основы использования информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Умеет выбирать методы и средства для решения типовых задач профессиональной деятельности; выбирать и применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. Владеет навыками самостоятельного решения типовых задач профессиональной деятельности с учетом знаний основных законов математических наук; самостоятельного решения типовых задач профессиональной деятельности с учетом знаний основных законов естественных наук; применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности</p>
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся слабо знает принципы построения алгоритмов решения типовых задач профессиональной деятельности; основные законы математических наук; основные законы естественных наук; основы использования информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Умеет выбирать методы и средства для решения типовых задач профессиональной деятельности; выбирать и применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. Владеет навыками самостоятельного решения типовых задач профессиональной деятельности с учетом знаний основных законов математических наук; самостоятельного решения типовых задач профессиональной деятельности с учетом знаний основных законов естественных наук; применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Низкий	неудовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не знает принципы построения алгоритмов решения типовых задач профессиональной деятельности; основные законы математических наук; основные законы естественных наук; основы использования информационно-коммуникационных технологий. Не умеет выбирать методы и средства для решения типовых задач профессиональной деятельности; выбирать и применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. Не владеет навыками самостоятельного решения типовых задач профессиональной деятельности с учетом знаний основных законов математических наук; самостоятельного решения типовых задач профессиональной деятельности с учетом знаний основных законов естественных наук; применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности</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 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 «Аэрокосмические методы в лесом деле и ландшафтном строительстве» обучающимися направления 35.03.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

– подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и лабораторным занятиям) и выполнение соответствующих заданий;

– самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

– подготовка к экзамену.

Проведение опроса может 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.

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

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для совместного использования файлов: *Яндекс.Документы* (<https://docs.yandex.ru/>);

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

– при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

*Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.*

Лабораторные и практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к 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 (License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно);
- офисный пакет приложений Microsoft Office (Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно);
- система видеоконференцсвязи Пруффми. Договор № 2576620 -1/ 0147 / 23-ЕП-223-03 от 15.03.2023. Срок: с 15.03.2023 по 15.03.2024;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат. ВУЗ";
- Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ»;
- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс.
- QGIS / Свободно-распространяемое ПО: Лицензия GNU GPL 2 (для контурного дешифрирования и работы с данными лазерного сканирования),
- «ГИС MapInfoPro 17.0 для Windows,
- ГИС Аксиома (бесплатная для образовательных учреждений).

#### **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	Демонстрационное мультимедийное оборудование: проектор, роутер, экран. Переносные: - ноутбук; - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Лаборатория предназначена 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: Переносные: - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор);
	- комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. - комплекты спектрозональных аэрофотоснимков; стереоскопы;
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. GPS-навигаторы. Раздаточный материал.