

**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.06– ПРИБОРЫ, ИНСТРУМЕНТЫ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ  
ТАКСАЦИИ ЛЕСА**

Направление подготовки 35.03.01 Лесное дело

Направленность (профиль) – Аэрокосмическая оценка лесных экосистем

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2022

Разработчик: к. с-х. н., доцент ИВШ /И.В. Шевелина/

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

Зав. кафедрой ИВШ /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. /О.В. Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП З.Я. /З.Я. Нагимов/

« 4 » февраль 20 21 года

## Оглавление

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

## 1. Общие положения

Дисциплина «Приборы, инструменты и устройства для таксации леса» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 35.03.01 – Лесное дело (профиль – Аэрокосмическая оценка лесных экосистем).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Приборы, инструменты и устройства для таксации леса» 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 35.03.01 «Лесное дело» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 706 от 26.07.2017;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 35.03.01 – Лесное дело (профиль – Аэрокосмическая оценка лесных экосистем), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № \_\_\_\_\_).

Обучение по образовательной программе 35.03.01 – Лесное дело (профиль - Аэрокосмическая оценка лесных экосистем) 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 знакомство студентов с новейшими лесотаксационными приборами, инструментами и устройствами и формирование навыков работы с ними.

### Задачи дисциплины:

- научить студентов правильно пользоваться современными лесотаксационными приборами, инструментами и устройствами;

- побудить студентов, имеющих склонность к изобретательству, к конструированию новых лесотаксационных приборов, инструментов и устройств.

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

– **ПК-1** Способен проводить таксацию лесов для выявления, учета и оценки количественных и качественных характеристик лесных ресурсов и назначать мероприятия по охране, защите и воспроизводству лесов;

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

### знать:

– таксационные характеристики деревьев, древостоев и насаждений;

– способы и методы определения таксационных показателей на уровне дерева, элемента леса, насаждения в целом;

– технические характеристики и устройство, точность и особенности применения классических и современных лесотаксационных приборов и инструментов;

– правила и технологии назначения мероприятий по лесопользованию, воспроизводству лесов и лесоразведению.

### уметь:

- применять теоретические и практические знания, полученные в результате освоения образовательной программы при таксации лесов;

– пользоваться нормативно-справочной литературой, планово-картографическими материалами, лесотаксационными приборами и инструментами;

**владеть навыками:**

–классическими и современными лесотаксационными приборами, инструментами и программно-измерительными комплексами.

**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*

<b>Обеспечивающие</b>	<b>Сопутствующие</b>	<b>Обеспечиваемые</b>
Таксация леса		Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая))
Дендрохронологические методы в лесной таксации/ Морфология полога насаждений		Аэрокосмические методы в лесном деле
		Древесная продукция леса
		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>36</b>	
лекции (Л)	18	
практические занятия (ПЗ)	18	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>71,65</b>	
изучение теоретического курса	40	
подготовка к текущему контролю	31,65	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0,35</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Экзамен</b>	
Общая трудоемкость	<b>3/108</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 атте-

стационарные 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 УГЛУ 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. Измерения в лесу	2			2	2
2	Измерение длины ствола (его частей) и линий на местности	4	4		8	8
3	Инструменты и приборы для определения диаметров ствола дерева.	2	2		4	14
4	Инструменты и приборы для измерения высоты растущих деревьев	4	4		8	17
5	Инструменты и приборы для определения возраста деревьев и их прироста по диаметру и параметров крон деревьев.	2	2		4	16
6	Инструменты и приборы для определения суммы площадей поперечных сечений деревьев	4	6		10	16,65
<b>Итого по разделам:</b>		<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>71,65</b>
<b>Всего</b>		<b>108</b>				

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Измерения в лесу					
2	Измерение длины ствола (его частей) и линий на местности					
3	Инструменты и приборы для определения диаметров ствола дерева.					
4	Инструменты и приборы для измерения высоты растущих деревьев					
5	Инструменты и приборы для определения возраста деревьев и их прироста по диаметру и параметров крон деревьев.					
6	Инструменты и приборы для определения суммы площадей поперечных сечений деревьев					
<b>Итого по разделам:</b>						
Промежуточная аттестация						
<b>Всего</b>						

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

### Тема 1. Введение. Измерения в лесу.

Виды измерений. Измеряемые показатели. Единицы и точность измерения.

### Тема 2. Измерение длины ствола (его частей) и линий на местности

### Тема 3. Инструменты и приборы для определения диаметров ствола дерева.

Обзор и принципы работы с приборами по измерению диаметров ствола: мерные вилки, штангенциркули, мерные скобы. Дистанционное измерение диаметров стволов: мерные вилки с лазерными указателями, лазерные указатели. Электронные и компьютерные мерные вилки. Дендрометры. Вилки ВМЭ-0106.

### Тема 4. Инструменты и приборы для измерения высоты растущих деревьев.

Принципы определения высоты: по одной точке, по двум, по трем. Определение высоты на равнинной поверхности, в низине, на возвышенности.

Классификация высотомеров. Современные отечественные, финские, немецкие, шведские, по фотоизображению (разработка кафедры), высотомер Хага. Определение высоты при помощи смартфонов. Дендрометры.

### Тема 5. Инструменты и приборы для определения возраста деревьев и их прироста по диаметру и параметров крон деревьев.

Возрастной и приростной буравы. Измерительный комплекс LinTab. Определение приростов при помощи измерительной лупы, УОТ. Определение параметров крон деревьев.

### Тема 6. Инструменты и приборы для определения суммы площадей поперечных сечений деревьев.

Полнотомеры. Виды полнотомеров. Прицел Биттерлиха и призма Анучина. Телереласкоп Биттерлиха. Реласкоп.

## 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. Измерения в лесу	-	-	-
2	Измерение длины ствола (его частей) и линий на местности	Работа в малых группах	4	
3	Инструменты и приборы для определения диаметров ствола дерева.	Работа в малых группах	2	
4	Инструменты и приборы для измерения высоты растущих деревьев	Работа в малых группах	4	
5	Инструменты и приборы для определения возраста деревьев и их прироста по диаметру и параметров крон деревьев	Работа в малых группах	2	
6	Инструменты и приборы для определения суммы площадей поперечных сечений деревьев	Работа в малых группах	6	
<b>Итого часов:</b>			18	

## 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Введение. Измерения в лесу.	подготовка к опросу	2	
2	Измерение длины ствола (его частей) и	подготовка к	8	

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	линий на местности	опросу		
3	Инструменты и приборы для определения диаметров ствола дерева.	подготовка к опросу, реферата	14	
4	Инструменты и приборы для измерения высоты растущих деревьев	подготовка к опросу, реферата	17	
5	Инструменты и приборы для определения возраста деревьев и их прироста по диаметру и параметров крон деревьев	подготовка к опросу, реферата	16	
6	Инструменты и приборы для определения суммы площадей поперечных сечений деревьев	подготовка к опросу, реферата	16,65	
	Итого по разделам		<b>71,65</b>	
	Подготовка к промежуточной аттестации		0,35	
<b>Итого:</b>			<b>72</b>	

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

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная литература</b>			
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/142545">https://e.lanbook.com/book/142545</a> (дата обращения: 27.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Лесотаксационные измерения: учебное пособие / З.Я. Нагимов, И.В. Шевелина, В.З. Нагимов, И.Н. Артемьева. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2021. – 95 с. <a href="https://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/11300/1/Nagimov_Uch_Les.pdf">https://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/11300/1/Nagimov_Uch_Les.pdf</a>	2021	Полнотекстовый доступ
<b>Дополнительная литература</b>			
3	Таксация леса. Ход роста насаждений : учебное пособие / И. С. Сальникова, Т. С. Воробьева, З. Я. Нагимов [и др.]. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. - 130 с. - ISBN 978-5-94984-758-9. -Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157271">https://e.lanbook.com/book/157271</a> (дата обращения: 24.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Таксация леса. Ход роста насаждений : учебное пособие / И. С. Сальникова, Т. С. Воробьева, З. Я. Нагимов [и др.]. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. - 130 с. - ISBN 978-5-94984-758-9. -Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157271">https://e.lanbook.com/book/157271</a> . - Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	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 к электронной библиотечной системе УГЛУТУ (<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/category>).
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 Лесоустроительной инструкции" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.04.2018 N 50859).
5. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 8486-86 Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, с Поправкой). Дата введения 1988-01-01.
6. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 2695-83 Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, с Поправкой). Дата введения 1983-30-03.
7. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р 57738-2017 Хлысты. Технические условия. Дата введения 2018-03-01.
8. Межгосударственный стандарт ГОСТ 3243-88 Дрова. Технические условия. Дата введения 1990-01-01.
9. Межгосударственный стандарт СОЮЗА ССР. ГОСТ 23827-79 Сырье древесное тонкомерное. Технические условия. Срок действия с 01.01.81 до 01.01.86\* Ограничение срока действия снято по протоколу N 5-94 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС N 11/12, 1994 год). - Примечание изготовителя базы данных.
10. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 32594-2013 Лесоматериалы круглые. Методы измерений. Дата введения 2015-01-01.
11. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 6564-84 Пиломатериалы и заготовки. Правила приемки, методы контроля, маркировка и транспортирование (с Изменением N 1). Дата введения 1986-01-01.
12. Наставление по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации. Москва 1993 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-1 Способен проводить таксацию лесов для выявления, учета и оценки количественных и качественных характеристик лесных ресурсов и назначать мероприятия по охране, защите и воспроизводству лесов;	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> Практические занятия, опрос, реферат.

### 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-1)

*Зачтено (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;

*Зачтено (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;

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

*Не зачтено (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 практических занятий (текущий контроль формирования компетенций ПК-1):

*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-1):**

*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 рефератов (текущий контроль формирования компетенций ПК-1):**

*5 баллов (отлично)*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*4 балла (хорошо)*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*3 балла (удовлетворительно)*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*2 балла (неудовлетворительно)*: обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, 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. Мерная вилка для измерения диаметров стволов, ее основные части.
2. Деления линейки на мерной вилке при измерении диаметров стволов до 0,1 см, по 2-х и 4-х сантиметровым ступеням толщины.
3. Требования к качеству мерной вилки
4. Лазерные указатели для мерных вилок, устройство, назначение. Принципы работы, калибровка.
5. Шаблон для измерения диаметров стволов. Как правильно снимать с него отсчеты?
6. Приборы для измерения диаметров деревьев на разных высотах.
7. Электронная мерная вилка Masser BT Caliper, подготовительные работы, работа с ней в полевых условиях, импорт данных.
8. Высотомер Анучина (ВА). Принципы работы с прибором. Поверка его работы и точность измерения.
9. Высотомеры CUUNTO (Финляндия). Их устройство, правила измерения высоты дерева и точность.
10. Высотомер Blume-Leis (Германия): устройство, правила измерения и точность.
11. Реласкоп и телереласкоп Биттерлиха. Их устройство, правила измерения высоты, диаметров и сумм площадей сечений. Определение объема ствола с использованием реласкопа тремя способами. Точность измерения высоты, диаметров, сумм площадей сечений и объема ствола.
12. Полнотомеры. Правила измерения и получаемая точность.
13. Принципы конструирования полнотомеров.
14. Возрастные и приростные бурава. Их устройство, правила пользования.
15. УОТ для подсчета годовичных колец.
16. Высотомер ВУЛ. Его устройство, правила измерения и получаемая точность.
17. Электронный высотомер, угломер НЕС- Haglof (Швеция)
18. Полнотомер-высотомер Ludde.
19. Измерение высот деревьев при отсутствии высотомеров, точность методов.
20. Приборы для измерения длины.
21. Дальномеры, их использование в лесном хозяйстве.
22. Принципы измерения высоты растущих деревьев.
23. Принципы устройства высотомеров
24. Инструменты для определения высоты растущих деревьев.
25. Виды измерений, примеры. Единицы учета в России.
26. Критерии качества приборов
27. Измерения: определение, классификация.
28. Таксационные приборы и инструменты, классификация.

29. Использование мобильных приложений для измерения таксационных показателей.
30. Призма Анучина, технические характеристики, принципы работы.

### **Вопросы к опросу (текущий контроль)**

1. Классификация высотомеров.
2. Высотомеры, их точность.
3. Приборы для измерения расстояния.
4. Приборы для измерения диаметра ствола деревьев.
5. Приборы для измерения суммы площадей сечения.
6. Виды измерений, примеры. Единицы учета в России.
7. Критерии качества приборов
8. Измерения: определение, классификация.
9. Таксационные приборы и инструменты, классификация.

### **Темы рефератов (текущий контроль)**

1. GPS – навигаторы в лесном хозяйстве. Виды использования.
2. Компания SUUNTO (ПО и инструменты).
3. Компания Masser (ПО и инструменты).
4. Российские программы, используемые в лесной таксации.
5. Инструменты для лесной таксации производимые в РФ.
6. Компьютерные мерные вилки: возможности.
7. Программно измерительные комплексы: состав, перечень работ
8. Дендрометры
9. Мобильные приложения для определения полноты
10. Мобильные приложения для определения расстояния.
11. Мобильные приложения для определения таксационных показателей.
12. Мобильные приложения для работников лесного хозяйства.
13. Геотрекеры, назначение, описать программы.
14. Компасы в мобильном приложении использование их в качестве.
15. Беспилотные летательные аппараты российского производства: характеристики, использование.
16. Приборы для лесного хозяйства, разработанные в США
17. Приборы Trimble и возможность использования в лесном хозяйстве.
18. Использование программы LandViewer.

### **Практические занятия(текущий контроль)**

#### ***Измерение длины ствола (его частей) и линий на местности***

#### **Практическая работа №1.**

- 1) Разделиться на бригады;
- 2) Изучить работу приборов: назначение, принципы работы, основные характеристики;
- 3) Оценить преимущества и недостатки приборов. Результаты представить в Таблице 1;
- 4) Растелить на земле рулетку, сделать отметки на 10, 20, 30 м;
- 5) Измерить расстояние разными приборами;
- 6) Оценить точность всех приборов ;
- 7) Результаты представить в таблице 2.
- 8) Приборы для определения расстояния получить у преподавателя.
  - a. - длиномер Walktax;
  - b. - дальномер Disto;
  - c. - дальномер Disto A5;

Таблица 1

Характеристика приборов для определения расстояния

Прибор	Преимущества	Недостатки
Walktax		
Disto		
Disto A5		

Таблица 2

Оценка точности

№	Расстояние, измеренное	Ошибка, %

	Рулеткой (точное)	Walktax	Disto	Disto A5		Walktax	Disto	Disto A5	
1	5								
2	10								
3	15								
4	20								
5	25								
6	30								

Выводы:

**Инструменты и приборы для определения диаметров ствола дерева  
Практическая работа №2.**

**План**

1. Разделиться на бригады (4-5 ст.);
2. Изучить работу приборов:
  - - мерная вилка (ГОСТ)
  - - мерная вилка с лазерными указателями (Россия)
  - - мерная вилка с лазерными указателями (Haglof)
  - - мерная вилка электронная
  - - шаблон ШИД
3. Оценить преимущества и недостатки приборов, заполнив таблицу №1;
4. Измерить диаметры стволов 16 деревьев разными устройствами, заполнив таблицу №2;
5. Оценить точность всех устройств в таблице.

Таблица 1

Преимущества и недостатки приборов

Прибор	Преимущества	Недостатки
Шаблон ШИД-0,5		
Мерная вилка стандартная		
Электронная мерная вилка		
Мерная вилка с лазерными указателями (Haglof)		

Таблица 2

Обмеры диаметров стволов деревьев

№	Диаметр				Процент точности, %			
	Мерной вилкой	Шаблон	Мерная вилка с лазерными указателями	МВ электронная	Мерной вилкой	Шаблон	Мерная вилка с лазерными указателями	МВ электронная
1								
2								
...								
20								

Выводы:

**Инструменты и приборы для измерения высоты растущих деревьев**

**Практическая работа №3.**

1. Разделиться на бригады (4-5 ст.);
2. Изучить работу приборов
  - a. Высотомер Блюме-Лейс
  - b. Полнотомер-высотомер LUDDE
  - c. Высотомер Анучина
  - d. Мернаявилка
  - e. Высотомер цифровой Forester
  - f. Высотомер Суунто
  - g. Смартфон, программа Two point.
3. Оценить преимущества и недостатки приборов, заполнив таблицу №1;
4. Измерить высоты стволов деревьев разными устройствами, заполнив таблицу №2;
5. Оценить точность всех устройств в таблице.

Таблица 1

Преимущества и недостатки приборов

Прибор	Преимущества	Недостатки	Точность прибора
СУУНТО			
Высотомер Анучина			
Блюме-Лейс			
Мерная вилка			
Two point			
Полнотомер-высотомер LUDDE			
Высотомер Forester			

Таблица 2

**Измерения высоты деревьев высотомерами**

№	Высоты, м							Процент точности, %					
	Мерной вилкой	ВА	СУУНТО (Тт)	Ludde	Two point	Forester	Блюме-Лейс	Мерной вилкой	ВА	СУУНТО (Тт)	Ludde	Two point	Forester
1													
2													
...													
20													

**Инструменты и приборы для определения возраста деревьев и их прироста по диаметру и параметров крон деревьев**

**Практическая работа №3.**

1. Изучить работу приборов для определения возраста деревьев и их прироста по диаметру

- Возрастной бурав
- Работа с буравом.
  - Работа с керном.

2. Определение возраста деревьев по керну и спилу:

- Измерительной лупой;
- Измерительным комплексом LinTab;

3. Определение параметров крон деревьев:

- диаметров проекции кроны деревьев;
- длины кроны.

**Инструменты и приборы для определения суммы площадей поперечных сечений деревьев**

**Практическая работа №4 (часть1).**

1. Изучить выданные полнотомеры, измерить основные параметры полнотомеров: размер глазного диоптра, длину. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1

Параметры полнотомеров

Наименование полнотомера	Размер диоптра, мм	Длина, см	Соотношение d/l	Реласкопический коэффициент

2. Рассчитать соотношение d/l, реласкопический коэффициент.

**Практическая работа №4 (часть2).**

Конструирование собственной модели полнотомера

Задание: Сконструировать собственную модель полнотомера. Подготовить презентацию: описать параметры полнотомера, сопроводив собственными фотографиями по изготовлению прибора, и как проводилась проверка его и измерение на круговой площадке. Рассчитать реласкопический коэффициент, соотношение d/l. Защитить презентацию.

**Практическая работа № 4 (часть3).**

Работа с полнотомерами. Закрепление навыков работы.

**Задание 1.**

При помощи полнотомера собственной конструкции произвести измерения на 5 реласкопических площадках, заложенных в одном таксационном выделе.

Методика работы полнотомером в натуральных условиях описана в учебном пособии «Приборы, инструменты и устройства для таксации леса».

Записать полученные значения в табл. 1.

Таблица 1

Ведомость перечета полнотомером

№ площадки	Число деревьев на площадке, подсчитанное с помощью полнотомера

	Порода 1			Порода 2			Порода 3		
	Дел.	Полудел.	Дров.	Дел.	Полудел.	Дров.	Дел.	Полудел.	Дров.
1									
2									
3									
4									
5									

### Задание 2.

Измерить диаметр (с точностью до 1 см) и высоту (с точностью до 0,5 м) для модельных деревьев:

- для преобладающей породы - у 9 деревьев (по 3 дерева в трех средних ступенях толщины)
- для второстепенных пород - по 5 деревьев из одной средней ступени.

При отсутствии мерной вилки диаметр дерева можно измерить при помощи мерной ленты, которой на высоте 1,30 м измеряется длина окружности ствола и через этот показатель находятся диаметры стволов с точностью 0,1 см по формуле:

$$d = \frac{L}{\pi},$$

где L - длина окружности ствола, см;

$\pi$  – число Пи, равное 3,14;

d – диаметр ствола, см.

Высоту деревьев можно измерить с помощью приложения для мобильных устройств (MeasureHeight или Two Point Height).

Измерения записать в табл. 2.

Таблица 2

Ведомость модельных деревьев

№ дерева	Порода 1		Порода 2		Порода 3	
	Диаметр, см	Высота, м	Диаметр, см	Высота, м	Диаметр, см	Высота, м
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

### Задание 3.

Сделать собственное фото со своим полнотомером на фоне измеренных деревьев и вставить его в отчет.

### Задание 4.

Используя приведенную ниже методику определить запас насаждения по данным, полученным с помощью полнотомера и занести расчеты в табл. 2.



Обработка материалов таксации на круговых реласкопических площадках производится в следующей последовательности:

1. Определяется число полных площадок и число деревьев на них по породам и категориям технической годности.
2. Полуделовые деревья разбивают поровну между деловыми и дровяными.
3. Затем определяется число деловых и дровяных деревьев каждой породы, приходящееся в среднем на одну полную площадку. Полученные данные представляют собой суммы площадей сечений деревьев на 1 га в среднем для всего выдела (абсолютную полноту).
4. По данным модельных деревьев для каждой породы вычисляются средние диаметры как среднеарифметические величины измерений диаметров с округлением до 2 см.
5. Определяется средняя высота как среднеарифметическая для измеренных модельных деревьев.
6. В зависимости от полученной средней высоты по районированным стандартным таблицам для каждой породы устанавливается видовая высота (Нормативно-справочные материалы по таксации лесов Урала. Часть 1, раздел 11 «Стандартные таблицы сумм площадей сечений и запасов»).
7. Вычисляется запас на 1 га по породам отдельно для деловых и дровяных деревьев путем перемножения их сумм площадей сечений на соответствующие видовые высоты.
8. Затем рассчитываются общие запасы пород на выделе в зависимости от его площади (для учебных целей площадь выдела считать равной 0,25 га).

Таблица 2

Расчет запаса насаждения с помощью полнотомера

Число площадок (полная -1, половинная – 0,5), шт	Число деревьев на площадках, подсчитанное с помощью полнотомера по породам, шт.								
	Порода 1 _____			Порода 2 _____			Порода 3 _____		
	деловые	полу-деловые	дровяные	деловые	полу-деловые	дровяные	деловые	полу-деловые	дровяные
1									
2									
3									
4									
5									
Итого									
Итого с раз-дел.числаполудел..на									
Число дер. в сред. на одной полной площадке									
То же с поправкой на коэфф. полнотомера									
Видовая высота									
Запас на 1 га , м <sup>3</sup>									
Запас на выделе, м <sup>3</sup>									

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

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся знает таксационные показатели деревьев, древостоев, насаждений и способы их определения; основные принципы работы с лесотаксационными приборами: мерными вилками, высотомерами, возрастными и приростными буравами и полнотомерами. Способен находить оптимальные решения проблем и конкретных задач в области учета и оценки лесных ресурсов и городских насаждений, применять полученные лесотаксационные знания в практической деятельности.</p>
Базовый	Зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся знает таксационные показатели деревьев, древостоев, насаждений и способы их определения; основные принципы работы с лесотаксационными приборами: мерными вилками, высотомерами, возрастными и приростными буравами и полнотомерами.</p> <p>Демонстрирует способность находить оптимальные решения проблем и конкретных задач в области учета и оценки лесных ресурсов и городских насаждений, применять полученные лесотаксационные знания в практической деятельности.</p>
Пороговый	Зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся знает таксационные показатели деревьев, древостоев, насаждений и способен под руководством преподавателя их определить; основные принципы работы с лесотаксационными приборами: мерными вилками, высотомерами, возрастными и приростными буравами и полнотомерами.</p> <p>Способен под руководством преподавателя находить оптимальные решения проблем и конкретных задач в области учета и оценки лесных ресурсов и городских насаждений, применять полученные лесотаксационные знания в практической деятельности.</p>
Низкий	Не зачтено	<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 частично знает таксационные показатели-</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>деревьев, древостоев, насаждений и способы их определения, не способен без преподавателя показать основные принципы работы с лесотаксационными приборами: мерными вилками, высотомерами, возрастными и приростными буравами иполнотомерами.</p> <p>Обучающийся не может в полном объеме продемонстрировать способность находить оптимальные решения проблем и конкретных задач в области учета и оценки лесных ресурсов и городских насаждений, применять полученные лесотаксационные знания в практической деятельности; частично владеет методами таксации отдельных деревьев, древостоев, насаждений, городских посадок, лесного и лесосечного фондов и заготовленной лесной продукции, методами исследований строения, роста и товарной структуры древостоев, лесотаксационными приборами и инструментами.</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 «Приборы, инструменты и устройства для таксации леса» обучающимися направления 35.03.01 профиля «Аэрокосмическая оценка лесных экосистем» 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;
- подготовка к опросу, реферата;
- выполнение практических 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»;
- на практических занятиях обучающиеся устанавливают на смартфоны приложения: -two point (freeware).

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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями. 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.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями. Демонстрационное мультимедийное оборудование: проектор, роутер, экран. Переносные: - ноутбук; - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Лабораторная база: - Лесотаксационные приборы -Бурав возрастной для твердой древесины 200 мм-2 шт. -Буссоль БГ-1 -5 шт. -Высотомер РМ-5/1520 РС – 4 шт. -Мерные вилки – 10 шт. -Полнотомеры ПЛ-0,5 - шт.
Помещения для самостоятельной работы	1. Помещение для самостоятельной работы, оснащенное столами и стульями; переносным мультимедийным оборудованием (ноутбук, экран, проектор, роутер). 2. Помещение для самостоятельной работы - 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 интерактив-ная прямой проекции SMART Board 480); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования