

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Институт леса и природопользования

Кафедра лесной таксации и лесоустройства

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.ДВ.03.01– ТАКСАЦИЯ ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЙ

Направление подготовки 35.04.01 Лесное дело

Направленность (профиль) – Лесоустройство и лесоуправление

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2021

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. Сычугова /О.В. Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП З.Я. Нагимов /З.Я. Нагимов/

«4» февраля 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....	6
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.....	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.....	11
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	17
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 «Таксация городских насаждений» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав части образовательной программы высшего образования, формируемой участниками образовательных отношений, 35.04.01 – Лесное дело (профиль – Лесоустройство и лесоуправление) в модуль – дисциплины по выбору.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Таксация городских насаждений» являются:

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

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

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.01 «Лесное дело» (уровень магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 667 от 17.07.2017;

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

Обучение по образовательной программе 35.04.01 – Лесное дело (профиль – Лесоустройство и лесоуправление) осуществляется на русском языке.

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 теоретических знаний, практических умений и навыков по научным основам и методам таксации городских насаждений;

Задачи дисциплины:

- овладение навыками работы программно-измерительным комплексом при определении основных биометрических показателей растущих деревьев в городской среде; и инвентаризации городских насаждений;

- овладение методами таксации городских насаждений

- получение знаний об особенностях в строении древостоев в городской среде (городских озеленительных посадок), особенностях роста деревьев и древостоев в городской среде;

- изучение особенностей разработки нормативно-справочных материалов (таблиц объемов, таблиц возрастной динамики) в городской среде.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

– **ПК-2** Способен планировать, организовать и проводить научные исследования в лесных и урбо-экосистемах для разработки современных технологий освоения лесов и природно-техногенных лесохозяйственных систем;

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- таксационные показатели деревьев, древостоев, насаждений, фитомассы деревьев и древостоев и современные методы их определения;
- основные законы и закономерности роста и строения древостоев в лесных и урбо-экосистемах;
- содержание ГОСТ, ОСТ, других нормативов, регламентирующих лесооценочные работы;
- теоретические и методические основы планирования и проведения научных исследований в лесных и урбо-экосистемах.
- средства и методы обработки и анализа количественных и качественных характеристик состояния лесов и городских насаждений.
- эколого-биологические особенности древесных пород в различных условиях местопрорастания и их реакцию на различные антропогенные нагрузки;
- методы оценки состояния лесных насаждений и особенности организации мониторинга лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах;
- методологию и методы выявления, учета и оценки количественных и качественных характеристик лесных ресурсов для осуществления инвентаризации лесов;

уметь:

- планировать и проводить научные исследования в лесных и урбо-экосистемах;
- находить оптимальные решения проблем и конкретных задач в области учета и оценки лесных ресурсов и городских насаждений, применять полученные знания в научной и практической деятельности;
- представлять в формализованном виде описание задач при проведении научных исследований в лесных и урбо-экосистемах, разрабатывать математические модели и алгоритмы для их решения;
- анализировать современные проблемы науки и производства;
- оценивать состояние деревьев и насаждений с применением различных методических подходов и организовать мониторинг состояния лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах;
- определять количественные и качественные характеристики лесных ресурсов для осуществления инвентаризации лесов;
- планировать и осуществлять сбор информации для мониторинга состояния, инвентаризации и кадастрового учета лесов, анализировать собранную информацию и готовить отчетные документы;

владеть навыками:

- современными методами таксации отдельных деревьев, древостоев, насаждений, фитомассы деревьев и древостоев, городских посадок, лесного и лесосечного фондов и заготовленной лесной продукции, методами исследований строения, роста и товарной структуры древостоев;
- навыками построения математической модели, анализа результатов решения задачи на каждом этапе математического моделирования;
- способами применения информационных ресурсов и технологий, достижений науки и практики при математическом моделировании;
- навыками планирования, организации и проведения научных исследований в лесных и урбо-экосистемах для разработки современных технологий освоения лесов и природно-техногенных лесохозяйственных систем.
- самостоятельной работы с учебной и научной литературы.
- методологией и методами выявления, учета и оценки количественных и качественных характеристик лесных ресурсов для осуществления мониторинга состояния и инвентаризации лесов;
- способами оценки состояния лесных насаждений и методами организации мониторинга лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах;

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам из части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплинам по выбору.

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

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Методические основы лесоводственно-таксационных исследований	Лесное планирование Лесотаксационные нормативы и методы их составления	Таксация фитомассы насаждений Производительность древостоев Лесное картографирование Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Государственная итоговая аттестация Производственная практика (преддипломная практика) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	50,25	12,25
лекции (Л)	16	4
практические занятия (ПЗ)	34	8
лабораторные работы (ЛР)		
иные виды контактной работы	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	57,75	95,75
изучение теоретического курса	16	12
подготовка к текущему контролю	34	68
курсовая работа		
подготовка к промежуточной аттестации	7,75	15,75
Вид промежуточной аттестации:	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость	3/108	3/108

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

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

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Объекты таксации городских зеленых насаждений. Методы таксации городских насаждений	2			2	4
2	Приборы для таксации городских зеленых насаждений	2	4		4	6
3	Особенности строения городских зеленых насаждений	2	8		8	6
4	Особенности роста городских зеленых насаждений	2	8		12	10
5	Категории санитарного состояния деревьев, методы определения	2	2		4	10
6	Нормативный материал в практике городского зеленого хозяйства и его разработка	4	8		16	10
7	Использование инновационных технологий в практике городского зеленого хозяйства	2	4		4	4
Итого по разделам:		16	34		50	50
Подготовка к промежуточной аттестации		x	x	x		7,75
Промежуточная аттестация					0,25	
Всего		108				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Объекты таксации городских зеленых насаждений. Методы таксации городских насаждений	0,5			0,5	4
2	Приборы для таксации городских зеленых насаждений	0,5	1		1,5	6
3	Категории санитарного состояния деревьев, методы определения	0,5	1		1,5	10
4	Особенности строения городских зеленых насаждений	0,5	2		2,5	12
5	Особенности роста городских зеленых насаждений	0,5	1		1,5	16
6	Нормативный материал в практике городского зеленого хозяйства и его разработка	1	2		3	16
7	Использование инновационных технологий в практике городского зеленого хозяйства	0,5	1		1,5	16
Итого по разделам:		4	8		12,25	80
Подготовка к промежуточной аттестации		x	x	x		15,75
Промежуточная аттестация					0,25	
Всего		108				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Введение. Объекты таксации городских зеленых насаждений. Методы таксации городских насаждений

Роль зеленых насаждений в городской среде. Структура городских насаждений. Объекты и задачи таксации городских насаждений.

Тема 2. Приборы для таксации городских зеленых насаждений.

Приборная база при проведении оценочных и инвентаризационных работ в городских насаждениях: измерение диаметра, высоты, определение категории. Программно-измерительные комплексы. Мобильные технологии.

Тема 3. Категории санитарного состояния деревьев, методы определения.

Шкала категорий санитарного состояния хвойных насаждений. Определение категории санитарного состояния по цифровым изображениям кроны деревьев, по электрофизиологическому методу. Сертифицированные приборы для определения категории санитарного состояния деревьев: Арботом, Резистограф.

Тема 4. Особенности строения городских зеленых насаждений.

Дифференциация и распределение деревьев в городских озеленительных посадках по размерам ствола и кроны. Взаимосвязи таксационных показателей деревьев.

Тема 5. Особенности роста городских зеленых насаждений.

Совмещение экспериментальных данных возрастной динамики по высоте и общебонитировочной шкалы М.М. Орлова. Графический анализ экспериментальных данных. Использование функций роста (Корсуня, Митчерлиха, Асмана и др.) для разработки таблиц возрастной динамики городских озеленительных посадок различных видов.

Тема 6. Нормативный материал в практике городского зеленого хозяйства.

Таблицы объемов стволов деревьев различных древесных видов. Разработка таблиц объемов стволов деревьев в городских условиях. Разработка таблиц возрастной динамики деревьев, произрастающих в городских условиях.

Тема 7. Использование инновационных технологий в практике городского зеленого хозяйства

Беспилотные летательные аппараты (БЛА), классификация. Программы по управлению БЛА. Возможности использования БЛА в практике городского хозяйства. Получение ортофотоснимков высокого разрешения при помощи БЛА.

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. Объекты таксации городских зеленых насаждений. Методы таксации городских насаждений	-		
2	Приборы для таксации городских зеленых насаждений	Работа в малых группах	4	1
3	Категории санитарного состояния деревьев, методы определения	Семинар-обсуждение	8	1
4	Особенности строения городских зеленых насаждений	расчетно-графическая работа	8	2
5	Особенности роста городских зеленых насаждений	расчетно-графическая работа	2	1
6	Нормативный материал в практике городского зеленого хозяйства	расчетно-графическая работа	8	2
7	Использование инновационных технологий в практике городского зеленого хозяйства	Семинар-обсуждение	4	1
Итого часов:			34	8

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Введение. Объекты таксации городских зеленых насаждений. Методы таксации городских насаждений	подготовка к опросу	4	4
2	Приборы для таксации городских зеленых насаждений	подготовка к опросу	6	6
3	Категории санитарного состояния деревьев, методы определения	подготовка к опросу	6	10
4	Особенности строения городских зеленых насаждений	подготовка к опросу	10	12
5	Особенности роста городских зеленых насаждений	подготовка к опросу	10	16
6	Нормативный материал в практике городского зеленого хозяйства	подготовка к опросу	10	16
7	Использование инновационных технологий в практике городского зеленого хозяйства	подготовка к опросу	4	16
	Итого по разделам		50	80
	Подготовка к промежуточной аттестации		7,75	15,75
Итого:			57,75	95,75

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

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	Нагимов, З. Я. Приборы, инструменты и устройства для таксации леса : учебное пособие / З. Я. Нагимов, И. В. Шевелина, И. Ф. Коростелёв. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2019. — 214 с. — ISBN 978-5-94984-693-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142545	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Дендрометрия : учебное пособие / Е. М. Рунова, С. А. Чжан, О. А. Пузанова, В. А. Савченкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1975-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168847 .	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная литература			
3	Шевелина, И. В. Строение, рост и состояние городских озеленительных посадок березы повислой : монография / И. В. Шевелина. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. — 146 с. — ISBN 978-5-94984-731-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157263	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Экологическое состояние и перспективы развития России: теоретико-правовые основы и практико-методический инструментарий : монография / В. Г. Ларионов, А. Г. Бадалова, С. Г. Фалько [и др.]. — Воронеж : ВГЛТУ, 2017. — 323 с. — ISBN 978-5-7994-0772-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111839	2017	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 УГЛУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

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

Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
3. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>;
4. Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области. Лесной план Свердловской области на 2009-2018 гг.. (<https://forest.midural.ru/article/show/id/97>).
5. Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области. Лесохозяйственные регламенты лесничеств Свердловской области: (<https://forest.midural.ru/document/categor>).
6. Интерактивная карта «Леса России» (<http://geo.roslesinfor.ru:8282/#/>);
7. Публичная кадастровая карта (<https://rosreestrmap.ru/?zoom=14>).

Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ.
2. Федеральный закон «Лесной кодекс» от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 04.02.2021).

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-2 Способен планировать, организовать и проводить научные исследования в лесных и урбо-экосистемах для разработки современных технологий освоения лесов и природно-техногенных лесохозяйственных систем; ПК-4 Способен планировать и осуществлять мониторинг состояния, инвентаризацию и кадастровый учет лесов в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: расчетно-графические работы, опрос

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

Критерии оценивания устного ответа на зачете (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-4)

зачтено - 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 - 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 – 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;

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

Критерии оценивания расчетно-графических работ (текущий контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-4):

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

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

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

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

Критерии оценивания устных ответов на опросе (текущий контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-4):

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

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

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

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

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

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Задачи и объекты таксации городских насаждений.
2. Методы таксации городских зеленых насаждений
3. Особенности таксации городских насаждений
4. Определение таксационных показателей деревьев городских насаждений.
5. Особенности строения городских насаждений.
6. Особенности роста городских насаждений.
7. Категории санитарного состояния деревьев.
8. Приборы для определения категорий санитарного состояния.
9. Приборы и инструменты, применяемые при таксации городских насаждений
10. Электронная мерная вилка Masser, устройство, принцип работы, применение при таксации городских насаждений.
11. Лазерные указатели на мерной вилке, устройство, принцип работы, применение при таксации городских насаждений.
12. Приборы для определения категории санитарного состояния деревьев
13. Мобильные технологии в практике городского хозяйства: two point, геотрекеры.
14. Использование программно-измерительных комплексов в сборе и обработке данных:
15. Программно-измерительные комплексы сбора и обработки данных на базе ГИС Field Map: состав, направления работы.
16. Программно-измерительные комплексы сбора и обработки данных на базе ГИС Field Map: программное обеспечение.
17. Квадрокоптеры, устройство, технические особенности.
18. Квадрокоптеры: направления использования в практике городского зеленого хозяйства.
19. Обработка снимков, получаемых с квадрокоптеров.
20. Нормативная база для таксации городских зеленых насаждений
21. Нормативная база для таксации городских насаждений: таблицы объемов
22. Нормативная база для таксации городских насаждений: таблицы возрастной динамики.
23. Особенности разработки таблиц объемов для городских насаждений

Вопросы к опросу (текущий контроль)

1. Роль городских зеленых насаждений.
2. Проведение работ по определению биометрических показателей деревьев в городских озеленительных посадках, парках, скверах.
3. Приборная база при инвентаризации.
4. Современные технологии для таксации городских насаждений: программно-измерительные комплексы.
5. Мобильные технологии для таксации городских насаждений.
6. ПИК Арботом для определения категории санитарного состояния деревьев.
7. ПИК Резистограф для определения категории санитарного состояния деревьев.
8. Необходимость разработки нормативного материала для деревьев и древостоев в городской среде.

Расчетно-графические работы (текущий контроль)

Расчетно-графические работы №1.

Особенности строения городских зеленых насаждений

Объекты – городские озеленительные посадки

Задание: Изучить строение городских озеленительных посадок. Сравнить полученные данные с естественными древостоями.

Выдаются данные обмеров биометрических показателей деревьев городских озеленительных посадок. Зада-

ние выбирается в соответствии с порядковым номером студента в списке.

У деревьев обмерены следующие биометрические показатели:

1. Диаметр на высоте груди D , см
2. Высота H , м
3. Возраст A , лет
4. Ширина кроны Shk , м
5. Длина кроны Lk , м
6. Шаг посадки b , м
7. Категория санитарного состояния KSS , балл.

Ход работы:

1. Построить графики зависимостей и найти наилучшие уравнения:
 - $H=f(D)$;
 - $Shk=f(D)$;
 - $Lk=f(H)$;
 Провести анализ: оценить визуально наличие и тесноту связей.
2. Рассчитать по данным обмеров вспомогательный показатель H/D – относительная высота
 $H/D = H/D * 100$
3. Рассчитать статистики по всем показателям:
 - среднее арифметическое (M)
 $M = \frac{\sum x}{N}$;
 - ошибку среднего;
 - стандартное отклонение;
 - коэффициент вариации (V);
 - точность опыта (P);
 - коэффициент асимметрии (A);
 - ошибку коэффициента асимметрии;
 - коэффициент эксцесса ϵ ;
 - ошибку коэффициента эксцесса;
4. Провести анализ статистик.

Таблица 1

Характеристика изменчивости на основании величины $v, \%$ (Мамаев, 1983)

Величина коэффициента $v, \%$	до 7%	8-12%	13-20	21-30	31-40	больше 40%
уровень изменчивости	очень низкий	низкий	средний	повышенный	высокий	очень высокий

Таблица 2

Оценки коэффициента асимметрии (по модулю)

Величина коэффициента асимметрии $ A $	Оценка
менее 0,25	незначительная
0,25 ÷ 0,5	умеренная
0,5 и более	сильная

Коэффициент асимметрии очень чувствителен к возрастной структуре, особенно это характерно для распределений, построенных по высоте и диаметру.

Пример: у распределений по диаметру:

для молодых насаждений A имеет знак «+»

для средневозрастных насаждений – $A \approx 0$

для спелых и приспевающих насаждений A – «-»

Таблица 3

Оценки коэффициента эксцесса (по модулю)

Величина коэффициента эксцесса $ E $	Оценка
менее 0,5	слабый

0,5÷1	средний
1 и более	сильный

Точность опыта (P)

Определяет степень надежности полученных данных, степень приближения к генеральной совокупности. Вычисляется по формуле:

$$P = \frac{m_{\bar{x}}}{\bar{X}} * 100\% = \frac{v}{\sqrt{N}}$$

Из формулы видно, чем точнее определен средний результат, тем меньше будет относительная ошибка измерений, т.е. P, и наоборот.

Таблица 4

Оценка точности опыта (P, %)

Точность опыта, %	Оценка
менее 3	достаточная;
3-5	удовлетворительная;
5 и более	к полученным результатам следует относиться осторожно, при возможности перепроверить.

5. Сравнить полученные значения коэффициента варьирования высоты и диаметра в естественных насаждениях и городских озеленительных посадок.

Для естественных насаждений значения коэффициента варьирования:

- по диаметру -20-30%

- по высоте – 8-12%

6. Построить ряды распределения по

-Диаметр на высоте груди D, см

-Высота H, м

-Ширина кроны Shk, м

-Длина кроны Lk, м

Провести анализ сравним с естественными.

6. Общие выводы.

Задание 1

Береза D	H	Lk	Shk	KSS
19,3	12,0	8,7	5,9	3
18,9	12,6	9,1	4,9	3
21,3	15,2	11,8	6,1	2
20,5	15,2	11,5	5,7	2
20,5	14,2	11,0	6,1	1
21,7	13,5	10,4	6,0	2
20,8	13,2	10,0	5,0	3
23,9	13,4	10,5	6,7	2
25,5	14,4	11,5	5,9	2
25,3	15,7	12,8	5,8	2
27,8	16,0	13,4	6,6	3
26,1	14,7	10,6	5,9	3
22,6	14,7	11,0	5,5	2
19,8	12,9	9,7	6,3	3
23,1	13,3	9,5	4,9	3
18,9	10,9	7,5	4,6	2
25,5	13,5	9,9	5,2	2
20,8	11,3	8,4	5,9	2

22,3	15,5	11,8	6,8	1
21,8	12,5	8,1	4,8	3
25,3	13,0	9,6	6,3	2
21,4	11,4	7,6	6,2	3
20,0	13,0	10,0	4,9	2
23,5	13,2	9,7	5,5	2

Расчетно-графические работы №2. Особенности роста городских зеленых насаждений

Задание 1. Порода - береза

D Диаметр, см	H, вы- сота, м	L, Длина кроны, м	W, ши- рина кроны, м	KSS, Категория санитарного состояния, балл	B, Шаг посадки, м	A, воз- раст, лет
1,9	2,9	1,9	1,2	1,6	4,5	6
14,0	8,3	7,2	4,4	1,9	5,0	17
18,0	12,2	9,9	4,1	2,1	2,6	31
23,5	12,7	10,5	5,5	2,3	4,7	38
22,3	13,5	10,1	5,7	2,3	4,5	38
26,4	17,5	14,1	6,1	2,1	4,0	42
28,4	15,3	12,5	7,3	1,7	4,0	42
28,5	15,6	13,5	6,5	2,0	4,2	43
29,7	15,7	13,5	7,1	1,9	5,4	44
22,4	18,9	15,2	4,5	2,0	3,5	47
28,1	16,4	12,5	4,9	1,9	3,0	48
26,3	17,8	15,5	5,3	2,3	4,2	48
25,5	16,0	13,1	5,4	2,1	4,0	51
26,1	16,5	11,1	4,4	2,0	2,6	55
32,0	18,3	15,6	6,5	2,2	4,5	57
35,4	19,5	17,0	6,8	2,2	4,5	58
32,5	18,3	15,7	6,7	2,3	5,4	61
35,2	21,3	17,6	7,1	2,3	4,8	63
36,3	22,9	17,1	6,3	2,5	4,0	69

1. Построить график зависимости возрастной динамики высот в озеленительных посадках и на этот же график нанести линии классов бонитета по шкале М.М. Орлова. Проанализировать полученные зависимости.

2. Построить графики возрастной динамики по высоте, диаметру, параметрам кроны по изучаемой породе.

3. В программе Statistica 10.0 подобрать функции роста, наилучшим образом описывающие указанные зависимости на основе расчета следующих статистических показателей: коэффициента детерминации, критерия Фишера и среднеквадратической ошибки.

4. Разработать таблицы возрастной динамики для данной породы.

5. Сопоставление полученных таблиц с данными из таблиц хода роста сомкнутых естественных древостоев

Расчетно-графические работы №3.

Нормативный материал в практике городского зеленого хозяйства

Разработка таблиц объемов для деревьев, произрастающих в городских условиях

Работа в программе Statistica

1 часть.

1) Построить два графика (подписать оси, графики, выбрать масштаб осей):

$$V=f(D)$$

$$V=f(D^2)$$

2) Провести выравнивание функцией. Привести уравнение, коэффициент детерминации для каждой зависимости.

Сделать выводы, выбрав функцию наилучшим образом выравнивающую данные.

3) Построить в Statistike 3-D график зависимости

$$V=f(D^2, H, q_2)$$

4) Получить уравнение множественной регрессии общей базовой модели:

$$V=f(D^2, H, q_2)$$

- со свободным членом

- и без него

Написать для каждой модели: уравнение, коэффициент детерминации, под коэффициентами t-статистики.

Рассчитать ошибки: систематическую, общую и среднюю для каждой модели.

5) Выбрать по статистическим критериям (R^2 , ошибкам) оптимальное уравнение.

6) Диапазон варьирования q_2 разбить на 3 группы: сбежистые, среднесбежистые, малосбежистые. Для каждой группы найти q_2 среднее.

7) Провести табулирование уравнения для сбежистых, среднесбежистых, малосбежистых стволов: диапазоны варьирования величин по заданию, шаг $D - 2$ см, $H - 1$ м, $q_2 -$ среднее.

Результаты предоставить в формате Word.

Задание 1.

D, см	H, м	Объем ствола (FMC), м ³	Коэффициент формы, q_2
34,6	19,24	0,5392	0,427746
23,6	16,06	0,2943	0,59322
23,1	16,52	0,3033	0,601732
31	17,42	0,3642	0,380645
33,6	16,99	0,5419	0,529762
29	14,56	0,3764	0,613793
31,4	18,22	0,5035	0,566879
26,4	14,87	0,3324	0,602273
22,3	12,29	0,1879	0,547085
22	15,26	0,2556	0,659091
27,1	16,57	0,3611	0,535055
23,3	16,37	0,2826	0,575107

27,6	17,49	0,5459	0,713768
25,9	19,11	0,3538	0,517375
29,9	22,15	0,5799	0,535117
22,4	18,34	0,3009	0,59375
25,9	19,67	0,3254	0,505792
24,7	19,54	0,4105	0,672065
25,2	13,58	0,38	0,730159
24,9	16,43	0,3094	0,558233
20,1	15,22	0,242	0,706468
20,3	13,75	0,2068	0,625616
23	12,96	0,2166	0,543478
22,1	13,39	0,1987	0,466063
26,7	13,34	0,3471	0,59176
20,9	13,92	0,2256	0,645933
24,5	10,77	0,2294	0,595918
21,4	14,1	0,1995	0,579439
22,1	13,13	0,2203	0,574661
23,4	10,37	0,2267	0,65812
22,2	10,89	0,218	0,707207
23,2	10,73	0,1977	0,586207
18,6	14	0,1355	0,505376
22,4	10,9	0,1796	0,558036
19,3	16,44	0,1886	0,580311
22,5	17,47	0,2183	0,466667
24,1	18,29	0,3388	0,609959
23,5	19,21	0,3103	0,570213
39,8	19,78	0,8731	0,502513
37,5	20,26	0,7691	0,565333
34	18,38	0,5724	0,464706
35,8	18,51	0,7066	0,631285
33	20,71	0,5516	0,451515
34,4	19,46	0,6577	0,584302
40	20,79	0,7978	0,52
39	21,24	0,8396	0,471795
40,2	20,29	0,9088	0,485075
31,2	16,34	0,3993	0,442308
25,5	17,96	0,3482	0,533333
26,8	15,57	0,3247	0,458955

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся знает методы таксации растущих городских насаждений; особенности роста и строения городских озеленительных посадок и древостоев в условиях городской сре-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>ды, основные законы и закономерности роста и строения древостоев в городской среде; средства и методы обработки и анализа количественных и качественных характеристик состояния городских насаждений; теоретические и методические основы проведения научных исследований в урбо-экосистемах.</p> <p>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 методы таксации растущих городских насаждений; особенности роста и строения городских озеленительных посадок и древостоев в условиях городской среды, основные законы и закономерности роста и строения древостоев в городской среде; средства и методы обработки и анализа количественных и качественных характеристик состояния городских насаждений; теоретические и методические основы проведения научных исследований в урбо-экосистемах.</p> <p>Демонстрирует способности 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 частично освоил методы таксации растущих городских насаждений; особенности роста и строения городских озеленительных посадок и древостоев в условиях городской среды, основные законы и закономерности роста и строения древостоев в городской среде; средства и методы обработки и анализа количественных и качественных характеристик состояния городских насаждений; теоретические и методические основы проведения научных исследований в урбо-экосистемах.</p> <p>Способен под руководством преподавателя может 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	незачтено	<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>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>Обучающийся не знает методы таксации растущих городских насаждений; особенности роста и строения городских озеленительных посадок и древостоев в условиях городской среды, основные законы и закономерности роста и строения древостоев в городской среде; средства и методы обработки и анализа количественных и качественных характеристик состояния городских насаждений; теоретические и методические основы проведения научных исследований в урбо-экосистемах.</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. 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 «Таксация городских насаждений» обучающимися направления 35.04.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

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

- выполнение расчетно-графической работы;
- подготовка к опросу;
- подготовка к зачету.

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»;
- статистико-графическая система «Statistica 10.0»;
- на практических занятиях обучающиеся устанавливают на смартфоны приложения:
 - two point (freeware),
 - геотрекер (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;
- статистико-графическая система «Statistica 10.0».

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, занятий семинарского 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, 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, Ортофотопланы цифровые (стереомодель по материалам космических снимков), П23660012285 Лабораторная база: Лесотаксационные приборы: - Программно-измерительный комплекс на базе ГИС Field Map;
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Лесотаксационные приборы и инструменты. Раздаточный материал.

