

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 10.07.2025 16:42:04
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fec2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Спирина У.Н.

29.05.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Геодезия и топография

Закреплена за кафедрой:	Ботаники
Направление подготовки:	35.03.01 Лесное дело
Направленность (профиль):	Комплексное изучение лесных и урбоэкосистем
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	8

Программу составил(и):

без уч. степ., старший преподаватель, Мидоренко Дмитрий Адольфович

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

научить выполнять в полевых условиях измерения, описание границ и привязку на местности объектов лесного и лесопаркового хозяйства, используя геодезические и навигационные приборы и инструменты, а также сформировать у студентов основные понятия и представления о принципах и методах работы с топографическими картами

Задачи :

- ознакомить студентов с теоретическими и технологическими основами топографо-геодезических измерений.
- дать представление о технологии и методах работы с геодезическими и навигационными приборами и инструментами и камеральной обработки результатов полевых измерений.
- научить применять полученные знания в полевых условиях на объектах лесного и лесопаркового хозяйства и решать практические задачи на топографических и лесоустроительных картах и планах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Лесной мониторинг

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Геоинформационные системы (ГИС) в лесном деле

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе:	
самостоятельная работа	48

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-5.3: Применяет общие теоретические положения геодезии и топографии; решает практические задачи по топографическим картам и планам, выполняет описание границ и привязку объектов лесного и лесопаркового хозяйства; использует навыки работы с геодезическими и навигационными приборами и инструментами для инвентаризации и кадастрового учета в природных, техногенных и урбанизированных лесных ландшафтах

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	8

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Введение в курс				
1.1	Определение и история дисциплин	Лек	8	2	
	Раздел 2. Основы геодезии				
2.1	Физико-математические основы геодезии	Лек	8	2	
2.2	Проекции и системы координат	Лек	8	2	
2.3	Определение координат	Пр	8	2	
2.4	Определение координат	Ср	8	8	
	Раздел 3. Основы топографии				
3.1	Топографические карты и планы	Лек	8	2	
3.2	Условные знаки топографических карт	Пр	8	2	
3.3	Условные знаки топографических карт	Ср	8	8	
3.4	Измерение расстояний на топографических картах	Пр	8	2	
3.5	Измерение расстояний на топографических картах	Ср	8	12	
3.6	Ориентирование линий	Лек	8	2	
3.7	Ориентирование линий	Пр	8	2	
3.8	Ориентирование линий	Ср	8	8	
3.9	Рельеф на топографических картах	Лек	8	2	
3.10	Рельеф на топографических картах	Пр	8	4	
3.11	Рельеф на топографических картах	Ср	8	12	

Список образовательных технологий

1	Информационные (цифровые) технологии
2	Занятия с применением затрудняющих условий
3	Проектная технология

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

См. приложение

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

См. приложение

8.3. Требования к рейтинг-контролю

См. приложение

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Кузнецов, Основы геодезии и топография местности, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020, ISBN: 978-5-9729-0514-0, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=361688
Л.1.2	Мидоренко А. В., Курганов, Системы глобального позиционирования и основы GPS - навигации, Тверь: Тверской государственный университет, 2005, ISBN: , URL: http://texts.lib.tversu.ru/texts2/00429ucheb.pdf
Л.1.3	Курошев, Топография, Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, ISBN: 978-5-16-011029-5, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=431320

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Образовательный геопортал Тверского государственного университета: https://geoportal-gymnasiumtsu.hub.arcgis.com/
----	---

Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	OpenOffice

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС ТвГУ
2	ЭБС BOOK.ru
3	ЭБС «Лань»
4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-210	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

См. приложение

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ (ПРИМЕРЫ)

Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
Практические задания Задание 1. Масштабы топографических карт и планов. Умение решать основные практические задачи с использованием различных форм выражения масштаба на топографических картах и планах. Форма отчетности: решённые задачи по теме масштаб.	Оценивается: владение методикой решать основные практические задачи с использованием различных форм выражения масштаба на топографических картах и планах. 1 балл – практические задачи с использованием различных форм выражения масштаба на топографических картах и планах решены правильно. Студент может аргументированно доказать правильность определения. 0,5 балла – практические задачи с использованием различных форм выражения масштаба на топографических картах и планах решены правильно, но ответы не аргументированы. 0 баллов – решение неверно.
Практические задания Задание 1. Измерение длин линий на топографических картах и планах. Умение определять по топографическим картам длины прямолинейных отрезков и извилистых линий. Форма отчетности: определённые длины линий по картам и планам.	Оценивается: способность определять по топографическим картам длины прямолинейных отрезков и извилистых линий. 5 баллов – правильно определены по топографическим картам длины прямолинейных отрезков и извилистых линий. 3-4 балла – есть незначительные противоречия в определении длины прямолинейных отрезков и извилистых линий. 1-2 балла – имеются нарушения логики и структуры определения длины прямолинейных отрезков и извилистых линий. 0 баллов – решение неверно.
Тестовые задания 1. Укажите имя древнегреческого учёного, первым предложившего современное название дисциплины "ГЕОДЕЗИЯ". - Аристотель - Пифагор Иониец - Эратосфен Киренский - Герон Александрийский - Фалес - Аристарх Самосский 2. Установите соответствие между численным и именованным масштабом топографических карт: 1:25 000 – в 1 см 250 метров 1:1000 000 – в 1 см 10 км 1:500 – в 1 см 5 метров 1:300 000 – в 1 см 3 000 метров 1:250 000 – в 1 см 2 500 метров 1:500 000 – в 1 см 5 км	Оценивается: уровень базовых знаний по топографии и геодезии. 1 балл – правильно выбраны все варианты ответов в тесте. 0 баллов – один и более вариантов ответа в тесте неверны.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ПРИМЕРЫ)

Планируемый образовательный результат	Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
ОПК-5.3 Применяет общие теоретические положения геодезии и топографии; решает практические задачи по топографическим картам и планам, выполняет описание границ и привязку объектов лесного и лесопаркового хозяйства; использует навыки работы с	<i>Задание 1 (10 баллов)</i> Провести камеральное дешифрирование аэрофотоснимков лесопокрываемых территорий высокого разрешения с помощью топографических карт и планов. Провести полевое дешифрирование аэрофотоснимков лесопокрываемых территорий высокого разрешения, используя навигационные приборы и инструменты.	<i>Оценивается:</i> камеральное дешифрирование аэрофотоснимков лесопокрываемых территорий высокого разрешения с помощью топографических карт и планов. <i>10 баллов</i> – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы. <i>8-9 баллов</i> – даны недостаточно полные ответы на все вопросы или допущены незначительные ошибки. <i>5-7 баллов</i> – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки.

геодезическими и навигационными приборами и инструментами для инвентаризации и кадастрового учета в природных, техногенных и урбанизированных лесных ландшафтах	По известным значениям румба, сближения меридианов и склонения магнитной стрелки вычислить α, A и AM. Сделать схему взаимного расположения углов направления ОВ. Отобразить и подписать на схеме все исходные и вычисленные углы. $R (ЮЗ) = 16^{\circ}30'$; $\gamma = + 1^{\circ}28'$; $\delta = - 6^{\circ}00'$. $\alpha = \dots\dots\dots^{\circ}\dots\dots'$; $A = \dots\dots\dots^{\circ}\dots\dots'$; $AM = \dots\dots\dots^{\circ}\dots\dots'$. На основании высотных пикетов, используя метод интерполяции, изобразить рельеф участка местности горизонталями с высотой сечения 1 метр.	3-4 балла – даны ответы только на часть вопросов, допущены серьезные ошибки. 1-2 балла – даны фрагментарные ответы. 0 баллов – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки. Оценивается: способность по известным значениям румба, сближения меридианов и склонения магнитной стрелки вычислить дирекционный угол, географический и магнитный азимуты. Способность сделать схему взаимного расположения углов направления. Способность отображать на схеме все исходные и вычисленные углы. 15 баллов – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы. 12-14 баллов – даны недостаточно полные ответы на все вопросы или допущены незначительные ошибки. 8-11 баллов – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки. 4-7 баллов – даны ответы только на часть вопросов, допущены серьезные ошибки. 1-3 балла – даны фрагментарные ответы. 0 баллов – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.
--	--	--

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Содержание дисциплины.
2. Методические материалы для самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины.
3. Методические материалы для работы на лабораторных занятиях.
4. Методические материалы для подготовки к зачёту.
5. Требования к рейтинг-контролю.

1. Содержание дисциплины

Введение в курс

Определение геодезии. Основные дисциплины и разделы геодезии. Определение топографии. Основные задач геодезии и топографии.

История развития геодезии и топографии. Предпосылки возникновения научного направления. Определение фигуры и размеров Земли. Развитие инструментальных методов в геодезии и топографии. Аэрофототопография. Спутниковая навигация.

Становление и развитие геодезии и топографии в России.

Основы геодезии

Физическая поверхность Земли. Уровенные поверхности. Понятие геоида. Эллипсоид вращения. Параллели и меридианы. Геодезические системы отсчёта. Референц-эллипсоиды и референчные системы отсчёта. Эллипсоид Красовского.

Понятие координат. Элементы систем координат. Прямоугольные и полярные системы координат. Системы координат, используемые в геодезии и топографии. Географические координаты широты и долготы.

Понятие картографических проекций. Картографическая сетка меридианов и параллелей. Виды картографических сеток. Классификация картографических проекций. Понятие геодезических проекций. Проекция Гаусса-Крюгера и её параметры. Проекция Universal Transverse Mercator (UTM) и её параметры.

Основы топографии

Понятие топографической карты и плана. Основные элементы топографической карты. Условные знаки топографических карт и планов. Внемасштабные и масштабные знаки. Пояснительные знаки. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Масштаб топографических карт и планов. Формы выражения масштаба. Масштаб площадей. Понятие гектара.

Ориентирование топографических карт и планов. Исходные направления для ориентирования топографических карт и планов. Склонение магнитной стрелки. Азимут географический и магнитный. Сближение меридианов.

Рельеф на топографических картах и планах. Основные формы рельефа и их отображение на картах и планах. Высоты точек и отметки высот. Понятие горизонталей и их основные свойства. Основные и дополнительные горизонтали. Метод интерполяции.

Аэрофототопография. Объекты лесоустройства на аэрофотоснимках. Дешифрирование аэрофотоснимков. Камеральное и полевое дешифрирование. Ориентирование по аэрофотоснимкам. Топографическое и лесоустроительное дешифрирование.

Цифровые и электронный формат данных. Понятия цифровых карт и планов, электронные карты и планы. Цифровая модель рельефа (ЦМР).

2. Методические материалы для самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины

Самостоятельная работа при теоретической подготовке – некоторые темы частично вынесены на самостоятельное изучение студентов. Качество выполнения самостоятельной работы оценивается во время текущего контроля и промежуточной аттестации.

Задания для самостоятельной работы

Задание 1. Ориентирование линий.

Материалы и инструменты: Топографические карты масштабов 1:25 000 – 1:100 000, транспортир, линейка, карандаш.

Цель работы: Умение измерять по топографическим картам географические азимуты и дирекционные углы; вычислять значения азимутов и дирекционных углов с учётом поправок на склонение магнитной стрелки и сближение меридианов.

Задача 1. Измерить на топографической карте прямой и обратный географический азимут, и дирекционные углы направления и вычислить значение магнитного азимута. Результаты оформить в виде таблицы:

Линия	Истинный азимут		Дирекционный угол		Магнитный азимут, АМ	δ	γ
	АПР	АОБР	АПР	АОБР			
АВ							

Методические указания: Горизонтальные углы и направления линий на топографических картах и планах измеряют транспортиром.

Географический азимут измеряют по ходу часовой стрелки от северного направления географического меридиана, проходящего через начальную точку заданной линии. Для измерения географического азимута направление

заданной линии продолжают до её пересечения с западной или восточной сторонами рамки карты. Дирекционный угол измеряют по ходу часовой стрелки от северного направления линии, параллельной оси абсцисс, до направления заданной линии. Для измерения дирекционного угла заданное направление продолжают до пересечения с одной из линий прямоугольной сетки.

Знаком минус удобно пользоваться, в случае если АПР больше 180° .

Значение угла сближения меридианов и его знак можно взять с топографической карты, на которой проводятся измерения.

В отличие от географического азимута прямой и обратный дирекционные углы линии отличаются между собой только на 180° :

$$\alpha_{\text{ОБР}} = \alpha_{\text{ПР}} \pm 180^\circ.$$

Значение магнитного азимута вычисляют по формуле:

$$\text{АМ} = \text{АПР} - (\pm \delta).$$

Так же, как и значение угла сближения меридианов со своим знаком, значение угла склонения магнитной стрелки и его знак можно взять с топографической карты, на которой проводятся измерения.

Задача 2. По известным значениям истинного азимута, склонения магнитной стрелки и сближения меридианов составить схему взаимного расположения углов направления ОВ. Вычислить дирекционный угол, магнитный азимут и румб направления.

Методические указания: Заданы три значения: $A = 128^\circ$, $\gamma = -0^\circ 31'$ и $\delta = +2^\circ 53'$. Основу схемы составляет истинный меридиан. Стандартный рисунок истинного меридиана –

вертикальная линия с пятиконечной звёздочкой на вершине. Линии магнитного меридиана и линия сетки располагаются относительно линии истинного меридиана с учётом знаков δ и γ . Стандартный рисунок магнитного меридиана – линия со стреловидным окончанием, линия сетки изображается линией со значком перевёрнутой стрелки на вершине.

В данном примере сближение меридианов западное ($-\gamma$) и линия сетки будет располагаться к западу от линии истинного меридиана. Склонение магнитной стрелки восточное ($+\delta$) и линия магнитного меридиана пройдёт восточнее линии истинного меридиана (рис. 22).

Значение магнитного азимута вычисляют по формуле:

$$\text{АМ} = A - (\pm \delta).$$

Дирекционный угол направления находят из зависимостей:

$$\alpha = A - (\pm \gamma) \text{ или } \alpha = \text{АМ} + (\delta - \gamma).$$

В данном примере:

$$\text{АМ} = 128^\circ 00' - (+2^\circ 53') = 125^\circ 07' \text{ и } \alpha = 128^\circ 00' - (-0^\circ 31') = 128^\circ 31' \text{ или } \alpha = 125^\circ 07' + (+2^\circ 53' - (-0^\circ 31')) = 125^\circ 07' + 3^\circ 24' = 128^\circ 31'.$$

В данном примере:

Линия ОВ находится во второй четверти (II), и имеет румб ЮВ ($R = 180^\circ 00' - 128^\circ 00' = 52^\circ 00'$).

Форма отчетности: Выполненная самостоятельная работа. Измеренные по топографическим картам географические азимуты и дирекционные углы; вычисленные значения азимуты и дирекционных углов с учётом поправок на склонение магнитной стрелки и сближение меридианов.

3. Методические материалы для работы на лабораторных занятиях.

Рекомендации для подготовки к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям студенты, используя материалы лекций и учебные пособия, приведенные в списке литературы, должны подробно изучить особенности объектов, с которыми им предстоит работать.

Рекомендации для работы на лабораторных занятиях

На лабораторных занятиях студенты, под контролем преподавателя, знакомятся с некоторыми традиционными и современными методами исследований. Конкретные указания к занятию и ход работы обсуждаются в начале каждой темы.

К самостоятельной работе студентов относятся измерения, вычисления, графические и топографические построения, выполнение рисунков и др. Результатом самостоятельной работы на занятии является составление схем, таблиц, списков, описаний, изображений изучаемого объекта с обозначениями его частей и др.

В результате лабораторных занятий у студентов формируются умения обрабатывать и интерпретировать полученные данные и владение навыками камеральной обработки материала.

На лабораторных занятиях, связанных с работой с топографическими картами и планами, студентам необходимо предварительно ознакомиться по практикуму или по учебнику с изучаемыми объектами и предметам местности, внимательно выслушать объяснения и задания преподавателя.

Начиная изучение топографических объектов, прочитать задание, пользуясь рисунками и описанием, и

только после этого приступить к измерениям и вычислениям.

4. Методические материалы для подготовки к экзамену

При подготовке к зачёту студенту необходимо внимательно ознакомиться со списком вопросов и изучить весь необходимый теоретический материал, используя конспекты лекций, учебники и учебные пособия из списков основной и дополнительной литературы. Обязательно следует просмотреть все рисунки в учебниках и учебных пособиях.

К дате назначенной консультации студенты должны подготовить вопросы по темам, вызывавшим затруднения.

5. Требования к рейтинг-контролю

Модули	Темы	Виды работ	Баллы
I модуль	Введение в курс. Основы геодезии.	Лабораторные занятия	25
		Тесты	15
		Контрольная работа	10
Итого I модуль:			50
II модуль	Основы топографии.	Лабораторные занятия	25
		Тесты	15
		Контрольная работа	10
Итого II модуль:			50
Итого за два модуля:			100
Зачёт			
Всего:			100

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			
3.			
4.			