

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
декан физического факультета  
С.Н. Филимонов

Рабочая программа дисциплины

**Геодезия и геодезическое инструментоведение**

по направлению подготовки

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки:

**Цифровая астрономия и геоинформационные системы**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Инженер-разработчик информационных технологий**

Год приема

**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
О.М.Сюсина

Председатель УМК  
О.М. Сюсина

Томск – 2025

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1 — Способен использовать информационные технологии и создавать информационные системы для разработки объектов профессиональной деятельности;

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК-1.1. Знает современные методы и технологии на основе информационных систем в области профессиональных задач;

РОПК-1.2. Умеет применять современные информационные системы для обработки измерений при решении широкого класса профессиональных задач.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Целью курса «Геодезия и геодезическое инструментоведение» является получение студентами общих теоретических знаний о геодезических измерениях, выполняемых на поверхности Земли, их математической обработке, методах составления карт, планов и вертикальных профилей, а также использование этих знаний при прохождении учебных практик для выполнения наземных геодезических съёмок и решения отдельных геодезических задач.

В результате изучения курса студент должен:

- понимать принципы построения государственной геодезической сети России и пути её развития;
- иметь представление о методах составления топографических планов, карт и вертикальных профилей;
- иметь представление о приборах и методах измерений на земной поверхности и методах математической обработки измерений в поле;
- уметь выполнять наземную геодезическую съёмку;
- иметь представление о геодезических работах при различных изысканиях.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 5, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Теория вероятностей и математическая статистика.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа, из которых:

– лекции: 32 ч.;

– практические занятия: 32ч.;

в том числе практическая подготовка: 24 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

### **Тема 1. Введение в геодезию**

Предмет и задачи геодезии, её связь с другими дисциплинами. Понятие о фигуре Земли. Системы координат, масштабы.

### **Тема 2. Топографические карты и планы.**

Топографические карты и планы, их номенклатура и разграфка. Зональная система координат Гаусса. Ориентирование линий. Изображение рельефа местности горизонталями. Виды решаемых на карте задач и связанные с этим понятия и обозначения. Методы решения задач на карте.

### **Тема 3. Угловые измерения**

Классификация теодолитов. Устройство и поверки теодолита 4Т-30П. Измерение вертикального и горизонтального углов. Принцип измерения горизонтального угла. Измерение горизонтального угла методом полного приёма

### **Тема 4. Линейные измерения.**

Классификация мерных приборов. Измерения длин линий мерной лентой, рулеткой и нитяным дальномером. Понятие о светодальномерах, лазерных дальномерах и GPS – приемниках.

### **Тема 5. Геодезические сети страны.**

Понятие о геодезических сетях – государственной, сгущения, съемочной. Полевые работы при проложении теодолитного хода.

### **Тема 6. Теодолитные ходы**

Математическая обработка теодолитных ходов

### **Тема 7. Нивелирование.**

Классификация нивелиров. Нивелиры с компенсаторами. Устройство и поверки нивелиров. Устройство и поверки нивелира. Порядок работы на станции. Измерения превышений. Виды нивелирования. Сущность геометрического нивелирования.

### **Тема 8. Топографические съемки**

Топографические съемки: виды съемок. Горизонтальная и вертикальная съемки. Способы съемки. Тахометрическая съемка. Составление плана.

### **Тема 9. Инженерно-геодезические изыскания**

План трассы. Техническое нивелирование трассы. Построение продольного профиля. Проектирование по профилю.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Экзамен в шестом семестре проводится в устной форме по билетам. Студент допускается к экзамену, если он выполнил практические задания. Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов по темам лекций и одного практического задания. Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо»,

«удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка промежуточной успеваемости студента формируется в соответствии с таблицей ниже.

Оценивание ответа студента на экзамене

| Оценка | Критерий оценивания |   |   |
|--------|---------------------|---|---|
|        | Б                   | Д | З |
| 5      |                     |   |   |
|        |                     |   |   |
| 4      |                     |   |   |
|        |                     |   |   |
| 3      |                     |   |   |
|        |                     |   |   |
|        |                     |   |   |
|        |                     |   |   |
|        |                     |   |   |
|        |                     |   |   |
|        |                     |   |   |
|        |                     |   |   |

|  |                                            |
|--|--------------------------------------------|
|  | Полный развернутый ответ или задача решена |
|  | Неполный ответ                             |
|  | Фрагментарный ответ                        |
|  | Отсутствие ответа или задача не решена     |

Здесь Б — вопросы по билету; Д — дополнительные вопросы; З — задача; 5 — отлично; 4 — хорошо; 3 — удовлетворительно. Неудовлетворительная оценка соответствует всем иным случаям, не указанным в таблице.

#### Примеры экзаменационных вопросов в билетах

1. Предмет и задачи геодезии. Связь геодезии с другими науками. Роль геодезии в народном хозяйстве.
2. Понятие о фигуре Земли. Уровенная поверхность.
3. Системы координат, применяемые в геодезии (географическая, астрономическая, геодезическая, полярная, прямоугольная).
4. Понятие о поперечно-цилиндрической проекции Гаусса-Крюгера.
5. Зональная система прямоугольных координат Гаусса.
6. Масштабы (численный, линейный, поперечный), точность масштаба.
7. Понятие о плане и карте, их отличие.
8. Номенклатура и разграфка топографических карт и планов России.
9. Изображение рельефа на картах методом горизонталей. Основные формы рельефа.
10. Крутизна и направление ската. Масштаб заложений.
11. Решение задач на топографических картах.
12. Ориентирование линий местности.
13. Связь между дирекционными углами предыдущей и последующей линий. Формулы связи дирекционных углов и румбов по четвертям.
14. Принцип измерения горизонтальных углов.
15. Устройство теодолита 2Т-30П (основные части, винты).
16. Уровни их назначения.
17. Классификация теодолитов. Лимб и алидада. Отчётные устройства.

18. Геометрические требования к осям теодолита. Обосновать необходимость их выполнения с точки зрения принципа измерения горизонтального угла.
19. Проверка цилиндрического уровня теодолита. Юстировка уровня.
20. Проверка коллимационной ошибки. Юстировка.
21. Проверка сетки нитей теодолита.
22. Приведение теодолита в рабочее положение. Порядок измерения горизонтального угла, контроль.
23. Проверка места нуля (МО) теодолита.
24. Классификация мерных приборов
25. Измерение линий местности мерной лентой, рулеткой и нитяным дальномером. Точность измерений.
26. Теория нитяного дальномера.
27. Понятие о светодальномерах, лазерных дальномерах и GPS-приемниках.
28. Понятие о геодезических сетях страны. Методы их создания.
29. Спутниковые городские геодезические сети.
30. Городская полигонометрия.
31. Теодолитные ходы. Назначение теодолитных ходов. Допустимые невязки.
32. Математическая обработка замкнутого теодолитного хода (уравнивание углов, вычисление дирекционных углов и румбов). Допуски и контроли.
33. Математическая обработка теодолитного хода (решение прямой геодезической задачи, уравнивание приращений координат, вычисление координат точек). Допуски и контроли.
34. Система высот. Абсолютные, условные и относительные высоты.
35. Задачи и виды нивелирования. Сущность и способы геометрического нивелирования: «из середины», «вперед». Горизонт инструмента.
36. Последовательное нивелирование.
37. Классификация нивелиров. Основные части нивелира FAL 24.
38. Геометрические требования к осям нивелира. Обосновать необходимость их выполнения.
39. Поверка и юстировка круглого уровня, сетки нитей нивелира.
40. Поверка главного условия нивелира.
41. Топографические съемки. Горизонтальная (теодолитная) съемка. Способы съемки.
42. Тахеометрическая съемка. Съёмочное обоснование. Приведение теодолита в рабочее положение, абрис, работа на станции. Съемка электронным тахеометром. Порядок работ.
43. Камеральные работы при тахеометрической съемке. Обработка журнала, составление плана.
44. Проложение нивелирного хода. Обработка нивелирного журнала (контроль работы на станции, постраничный контроль, уравнивание превышений, вычисление отметок, допуски и контроли).
45. Состав работ при изысканиях сооружений линейной формы (трассирование, разбивка пикетажа, пикетажный журнал, техническое нивелирование вдоль трассы).
46. Построение продольного профиля трассы. Проектирование по профилю.
47. Нивелирование поверхности по квадратам.
48. Общие сведения о вертикальной планировке.
49. Способы разбивочных работ.
50. Способ обратной угловой засечки в разбивочных работах. Примеры.
51. Измерение уклонов водной поверхности.
52. Методы разбивки горизонтальных кривых.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете  
<https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=21847>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Гиршберг М. А. Геодезия. — Москва НИЦ ИНФРА-М 2022 384 с.
2. Дьяков Б. Н.. Геодезия. — Издательство "Лань" 2022 416 стр.
3. Геодезическое инструментоведение. Точные теодолиты: Методические указания к лабораторным работам/ Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)/ Сост.: В.Г. Потюхляев, В.Г. Целовальников. СПб. 2006.
4. Ямбаев Х.К., Голыгин Н.Х. Геодезическое инструментоведение. Практикум: Учебное пособие для Вузов.-М.: «ЮКИС». 2005.
5. Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия. М.: Академический Проспект, 2007. 592 с.
6. Захаров А.И., Спиридонов А.И. Нивелиры. Конструкция, сервис, ремонт, эксплуатация. Практическое пособие для вузов. – М: Академический проект; фонд «Мир», 2010. – 205с
7. Лазарев В.М. Инженерная геодезия: краткий курс лекций учебное пособие / В.М. Лазарев. – Том. гос. архит.-строит. ун-т, 2015. – 118 с.

б) дополнительная литература:

1. Воронков Н.Н. Геодезия. Геодезические и фотограмметрические приборы: Справочное пособие / Н.Н. Воронков, В.С. Плотников, Е.И. Калантатов и др. М.: Недра, 1991.
2. Кузнецов П. Н. Геодезическое инструментоведение./ П.Н. Кузнецов, И.Ю. Васютинский И.Ю., Х.К. Ямбаев. М.: Недра, 1984.
3. Федотов Г.А. Инженерная геодезия. М.: Высшая школа, 2002. 463 с.
4. Фельдман В.Д., Михелев Д.Ш. Основы инженерной геодезии. М.: Высшая школа, 2001. 314 с.
5. Багратуни Г.В., Ганьшин В.Н., Данилевич Б.Б. и др. Инженерная геодезия. М.: Недра, 1984. 344 с.
6. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. М.: Недра, 1985. 152 с.
7. Визгин А.А. Коугия В.А., Хренов Л.С. Практикум по инженерной геодезии. М.: Недра, 1989. 285 с.
8. Лукьянов В.Ф., Новак Е.Б., Борисов Н.Н. и др. Лабораторный практикум по инженерной геодезии. М.: Недра, 1990. 334 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система.  
<http://www.consultant.ru>
- International Centre for Global Earth Models: <http://icgem.gfz-potsdam.de>
- International Service for the Geoid: <http://www.isgeoid.polimi.it>

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- |                                                                                                                                               |            |               |            |     |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|------------|-----|---|
| – Электронный                                                                                                                                 | каталог    | Научной       | библиотеки | ТГУ | – |
| <a href="http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&amp;theme=system">http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&amp;theme=system</a> |            |               |            |     |   |
| – Электронная                                                                                                                                 | библиотека | (репозиторий) |            | ТГУ | – |
| <a href="http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index">http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index</a>                           |            |               |            |     |   |
| – ЭБС Лань – <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                                                                        |            |               |            |     |   |
| – ЭБС Консультант студента – <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>                                        |            |               |            |     |   |
| – Образовательная платформа Юрайт – <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                                                         |            |               |            |     |   |
| – ЭБС ZNANIUM.com – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>                                                                   |            |               |            |     |   |
| – ЭБС IPRbooks – <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>                                                          |            |               |            |     |   |

### 14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

### 15. Информация о разработчиках

Лазарев Владимир Михайлович, к т. н., доцент кафедры АиКГ ФФ ТГУ

Сюсина Ольга Михайловна, к ф. м н., доцент кафедры АиКГ ФФ ТГУ