

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский горный университет**

Кафедра инженерной геодезии

ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

*Методические указания к самостоятельным работам
для студентов специальности 21.05.01
и бакалавриата направления 21.03.02*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2021**

УДК 528.93 (073)

ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ: Методические указания к самостоятельным работам / Санкт-Петербургский горный университет. Сост. *Н.С. Копылова*. СПб, 2021. 15 с.

Изложены: цель, задачи дисциплины, перечень всех видов работ. Подробно рассмотрены общие положения организации самостоятельной работы студента, основные виды и нормы трудоемкости, формы внеаудиторной самостоятельной работы студента, вопросы для самоконтроля студента, рекомендован список литературы при подготовке к занятиям.

Предназначены для студентов специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», бакалавриата направления 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (профиль «Городской кадастр»).

Научный редактор проф. *М.Г. Мустафин*

Рецензент проф. *М.Я. Брынь* (Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I)

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Топографическое черчение» относится к дисциплинам Вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки специалистов 21.05.01 «Прикладная геодезия» и изучается во 2 семестре; по направлению подготовки бакалавров 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (Городской кадастр) – изучается в 1 семестре.

Дисциплина «Топографическое черчение» является одной из учебных дисциплин, которая обеспечивает подготовку специалистов и бакалавров в области картографической деятельности при ведении геодезических, кадастровых и землеустроительных работ.

Дисциплина носит практический характер.

Цель изучения дисциплины «Топографическое черчение»:

– сформировать у студентов картографическую грамотность при оформлении графических материалов при ведении геодезических, кадастровых и землеустроительных работ, в том числе необходимую при освоении ряда дисциплин в последующих семестрах и прохождении первой учебной геодезической практики.

Основными **задачами** дисциплины «Топографическое черчение» являются:

- познакомить студентов с чертежными инструментами, материалами, принадлежностями, применяемыми в топографическом и землеустроительном черчении;

- познакомить студентов с основными понятиями, теоретическими положениями, нормативной документацией, применяемой при картографической деятельности в землеустройстве и кадастрах;

- подготовить студентов по вопросам методики вычерчивания и оформления оригиналов карт, планов, других графических материалов при ведении кадастровых и землеустроительных работ с применением чертежных инструментов, материалов, принадлежностей;

- сформировать практические навыки работы с топографо-геодезической и картографической документацией, познакомиться с основной приборной и инструментальной базой кафедры инженерной геодезии.

В рамках изучения дисциплины, согласно учебному плану предусмотрены следующие виды аудиторных и внеаудиторных работ: лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, сдача дифференцированного зачета.

Среди прочих видов работ по изучению дисциплины значимая роль принадлежит самостоятельной работе студентов.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федерального государственного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС), созданный на основе Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Требования к самостоятельной работе студентов определяются в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» и направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (Городской кадастр).

К организации самостоятельной работы студентов – как форме организации образовательного процесса, стимулирующей активность, самостоятельность, познавательный интерес студентов, предъявляются высокие требования, поскольку в ходе выполнения работ формируются и развиваются сложные общекультурные и профессиональные компетенции. Согласно новой образовательной парадигме, студент ВУЗА должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой исследовательской деятельности по решению производственных проблем. Выполнение самостоятельной работы студентов оказывает также влияние на формирование личностных качеств специалиста с высшим образованием технического профиля.

Самостоятельная работа студентов планируется каждым преподавателем в рабочей программе дисциплины согласно нормированию из учебного плана, а зачетные ее виды фиксируются в технологической карте, в которой студенты всегда могут найти инфор-

мацию об объеме самостоятельных работ, о времени их выполнения и максимальном балле при оценивании результатов их выполнения. Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит отражение: в учебном плане в целом по теоретическому обучению, по каждому из циклов дисциплин, по каждой дисциплине; в рабочих программах учебных дисциплин с ориентировочным распределением по разделам или конкретным темам.

Так, согласно учебному плану и рабочей программе дисциплины «Топографическое черчение» по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» на самостоятельную работу студентов отводится 21 час, по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (Городской кадастр) – 74 часа.

Самостоятельная работа студентов в рамках дисциплины предусмотрена в различных разделах рабочей программы дисциплины по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» (Табл.1); по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (Городской кадастр) (Табл.2).

Таблица 1

| <i>№ п/п</i> | <i>Раздел дисциплины</i> | <i>Объем самостоятельной работы, час</i> |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 | Введение. Чертежные инструменты, материалы, принадлежности и приборы. Организация рабочего места. | 3 |
| 2 | Практический курс. Методика вычерчивания и оформления оригиналов карт, планов, топографо-геодезической документации при ведении кадастровых и землеустроительных работ с применением чертежных инструментов в технике карандаша, туши, краски. | 18 |
| <i>Итого:</i> | | 21 |

Таблица 2

| <i>№ n/n</i> | <i>Раздел дисциплины</i> | <i>Объем самостоятельной работы, час</i> |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 | Введение. Чертежные инструменты, материалы, принадлежности и приборы. Организация рабочего места. | 4 |
| 2 | Практический курс. Методика вычерчивания и оформления оригиналов карт, планов, топографо-геодезической документации при ведении кадастровых и землеустроительных работ с применением чертежных инструментов в технике карандаша, туши, краски. | 70 |
| <i>Итого:</i> | | 74 |

Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение образовательной программы высшего профессионального образования в соответствии с требованиями ФГОС, выполняемых при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лабораторных занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ И НОРМЫ ТРУДОЕМКОСТИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Основными формами самостоятельной работы являются: получение и сдача домашнего задания, получение и сдача расчетно-графического задания, тематическая работа в библиотеке, контрольная работа и коллоквиум в часы занятия, защита лабораторной работы, получение задания на реферат и его защита, получение задания на курсовую работу и ее защита, подготовка к семинару.

Исходя из основных форм самостоятельной работы в университете сформированы примерные нормы трудоемкости само-

стоятельной работы студентов для ведения различных видов внеаудиторных занятий:

- Курсовой проект или работа – до 36 ч/работа;
- Расчетно-графическое задание – до 12 ч/работа;
- Реферат– до 12 ч/работа;
- Домашнее задание (комплект задач) – до 6 ч/работа;
- Подготовка к семинару– до 3 ч/работа;
- Подготовка к контрольной работе– до 3 ч/работа;
- Оформление лабораторной работы– до 2 ч/работа;
- Подготовка к коллоквиуму– до 6-9 ч/работа;
- Тематическая работа в библиотеке– до 6 ч/работа.

В целях успешного освоения материала и получения основных знаний в рамках дисциплины «Топографическое черчение» предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов в объеме 21/74 часов во 2 и 1 семестрах, соответственно: получение и сдача домашнего задания.

3. ФОРМЫ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В целях успешного освоения дисциплины «Топографическое черчение» предусмотрены следующие виды домашних заданий.

Раздел 1. Введение в курс «Топографическое черчение». Чертежные инструменты, материалы, принадлежности и приборы. Организация рабочего места

В качестве домашнего задания необходимо подготовить к работе чертежные инструменты, материалы, принадлежности и приборы, необходимые для успешного усвоения курса. Средствами информационных и библиотечно-справочных систем подобрать рекомендуемую литературу. Организовать рабочее место внеаудиторных условиях.

Раздел 2. Практический курс дисциплины «Топографическое черчение»

В качестве домашнего задания предлагается продолжить и завершить лабораторные работы в виде выполнения упражнений по следующим темам:

- ✓ Упражнение 1. Вычислительный шрифт

- ✓ Упражнение 2. Работа карандашом
- ✓ Упражнение 3. Работа тушью
- ✓ Упражнение 4. Работа инструментами
- ✓ Упражнение 5. Вычерчивание шрифтов
- ✓ Упражнение 6. Вычерчивание рамки и зарамочного оформления плана
- ✓ Упражнение 7. Работа красками. Вычерчивание батиметрических и гипсометрических шкал
- ✓ Упражнение 8. Топографические условные знаки
- ✓ Упражнение 9. Условные знаки, применяемые при землеустройстве для создания фрагмента карты землепользования
- ✓ Упражнение 10. Вычерчивание элементов рельефа, гидрографии и дорожной сети
- ✓ Упражнение 11. Вычерчивание фрагмента топографической карты масштаба 1:25 000

Методика оформления каждой работы представлена в соответствующем учебном пособии и методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

Помимо подготовки графической части упражнения в рамках домашней работы необходимо провести основательную теоретическую подготовку по рассматриваемому вопросу дисциплины на основе данных, полученных на лабораторных занятиях, с привлечением существующих навыков проводить синтез и анализ материала на основе сформированных навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Навыки исследовательской деятельности помогут сформировать правильное решение при той или иной практической задаче в учебных и производственных целях. Кроме того, подготовка к лабораторной работе нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми работает студент, качественное графическое оформление результатов своего труда.

4. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Для успешного прохождения итоговой аттестации в форме дифференцированного зачета студенту предлагается следующий перечень **основных вопросов по курсу:**

Раздел 1. Введение в курс «Топографическое черчение». Чертежные инструменты, материалы, принадлежности и приборы. Организация рабочего места

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что изучает дисциплина «Топографическое черчение»?
2. Что определяет качество чертежной бумаги?
3. Какие требования для подготовки карандаша к работе?
4. Как дифференцируют карандаши по твердости?
5. Какие требования к туши, применяемой для картографических работ?
6. Какие требования к краскам, применяемым для оформления фоновых заливок при отображении объектов на топографических планах и картах, планов землепользования, землеустроительных схем и пр.?
7. Какие требования к кистям, применяемым при работе с красками?
8. Что такое рейсфедер?
9. Для решения каких картографических задач применяют рейсфедер?
10. Какие бывают разновидности рейсфедеров?
11. Что такое кронциркуль?
12. Для вычерчивания каких объектов на картах и планах применяют кронциркуль?
13. Что такое кривоножка?
14. Для вычерчивания каких объектов на картах и планах применяют кривоножку?
15. Что такое готовальня?
16. Что такое рапидограф и изограф. Какие задачи позволяют решать данные инструменты?
17. Что такое синусная линейка?
18. Какие элементы на карте и плане можно вычертить при помощи синусной линейки?
19. Как подготовить к работе чертежное перо?

Раздел 2. Практический курс дисциплины «Топографическое черчение»

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что входит в перечень топографо-геодезической документации?
2. Что называется абрисом?
3. Что такое топографические план местности и топографическая карта?
4. Что такое условные знаки?
5. Какие существуют системы условных знаков для организации общегеографической и специальной информации на картах и планах?
6. Какова роль условных топографических знаков на карте и плане? Масштабные и внесматштабные условные знаки.
7. Какова особенность организации условных знаков, применяемых при землеустройстве?
8. Каковы особенности формирования компоновки карты землепользования?
9. Что такое синька?
10. Какие инструменты позволяют вычертить топографические условные знаки?
11. Каковы особенности вычерчивания горизонталей на картах и планах?
12. Каковы особенности вычерчивания речных систем на картах и планах?
13. Что такое рейсфедер и для решения каких задач используют данный инструмент при вычерчивании условных знаков на карте или плане?
14. Что такое кривоножка и для решения каких задач используют данный инструмент при вычерчивании условных знаков на карте или плане?

15. Что такое кронциркуль и для решения каких задач используют данный инструмент при вычерчивании условных знаков на карте или плане?
16. Что такое синусная линейка? Каковы ее функциональные возможности при работе с нанесением топографической информации на план или карту?
17. Какова роль топонимики на карте или плане?
18. Топонимика и Реестр названий географических объектов.
19. Какова роль надписей на карте или плане в виде терминов?
20. Термины и сокращения на карте или плане.
21. Какова роль надписей на карте или плане в виде пояснительных надписей?
22. Привести примеры пояснительных надписей на картах или планах.
23. Что такое разграфка и номенклатура топографической карты?
24. Чему равен размер по широте и долготе листа топографической карты М 1: 10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1: 100 000?
25. Чему равен размер листа топографического плана (в см) М 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000?
26. Каковы особенности вычерчивания внешней и внутренней рамок топографической карты?
27. Что такое зарамочное оформление карты и плана? Что в него входит?
28. Какой шрифт используют при написании информации при заполнении ведомостей и полевых журналов?
29. Почему вычислительный шрифт называют рукописным?
30. По каким признакам идентифицируются шрифты?

31. Что такое индекс шрифта? Объяснение привести на конкретном примере.
32. Прямая и наклонная миллиметровки. Область применения при работе со шрифтами?
33. Какими шрифтами наносят информацию по элементам гидрографии на область топографической карты и плана?
34. Какими шрифтами наносят информацию по населенным пунктам на топографическую карту и план?
35. С помощью каких шрифтов подписывают геодезическую информацию (пояснения в геодезических и опорных пунктах и пр.) на области карты или плана?
36. С помощью каких шрифтов подписывают элементы растительности и грунтов на области карты или плана?
37. Каковы графические признаки шрифтов: Топографический полужирный шрифт (Т-132), Древний курсив шрифт (Д-431), Древний курсив полужирный шрифт (Д-432), БСАМ курсив малоконтрастный шрифт (Бм-431), Рубленный шрифт (Р-131)?
38. Какова область применения шрифтов: Топографический полужирный шрифт (Т-132), Древний курсив шрифт (Д-431), Древний курсив полужирный шрифт (Д-432), БСАМ курсив малоконтрастный шрифт (Бм-431), Рубленный шрифт (Р-131)?
39. Каковы особенности вычерчивания батиметрических и гипсометрических шкал?
40. В чем заключается метод лессировки при окраске площадных участков на карте или плане?
41. В чем заключается метод послыной окраски площадных участков на карте или плане?
42. Какие основные требования к рабочему месту инженера при выполнении работ, связанных с вычерчиванием карт и планов?

43. Что такое простой карандаш? Какие бывают простые карандаши по твердости?
44. Каковы основные требования к подготовке карандашей к работе: заточка, количество карандашей?
45. Каковы основные особенности работы пером и тушью: размер пера, качество туши, техника исполнения?
46. Каковы основные требования к чертежной бумаге?
47. В чем особенность создания топографо-геодезической документации в полевых и камеральных условиях?
48. В чем заключаются основные знания, умения, навыки работы с топографо-геодезической информацией при выполнении задач на первой полевой геодезической практике?

5. РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: ФГУП «Картцентр», 2005.
2. Условные знаки для топографических карт масштаба 1:10 0 000. – М.: Военно-топографическое управление Генерального штаба Москва, 1977.
3. Условные знаки для топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. – М.: Военно-топографическое управление Генерального штаба Москва, 1983.
4. Условные знаки для топографических карт масштабов 1:200 000, 1:500 000. – М.: Военно-топографическое управление Генерального штаба Москва, 1983.
5. Условные знаки, применяемые при землеустройстве. — М.: Росгипрозем, 1966.
6. ГОСТ 21.204-93 Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта.
7. ГОСТ 21.302-96 Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.

8. Дополнения и изменения к условным знакам по дешифрированию аэрофотоснимков и фотопланов в масштабах 1:10 000 и 1:25 000 для целей землеустройства государственного учета земель и земельного кадастра. — М.: ВИСХАГИ, 1988.
9. Исыпова Е.А. Топографическое черчение: учебно-методическое пособие. — Пермь.: ИПЦ ПрокростЪ, 2020.
10. Карпик А.П., Д.В. Лисицкий, Е.В. Комиссарова, Е.С. Утробина, В.С. Писарев. Топографическое черчение: учебно-методическое пособие. Ч.1. — Новосибирск.: СГГА, 2009.
11. Лебедев П.Е. Топографическое черчение. — М.: Недра, 1987.
12. Шулейкин А.С. Топографическое и землеустроительное черчение. Изд. 2, испр. и доп. — М.: Недра, 1975.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение..... | 3 |
| 1. Общие положения организации..... | 4 |
| Самостоятельной работы студентов..... | 4 |
| 2. Основные виды и нормы трудоемкости самостоятельной работы студентов..... | 6 |
| 3. Формы внеаудиторной самостоятельной работы студентов..... | 7 |
| 4. Вопросы для самоконтроля..... | 9 |
| 5. Рекомендательный библиографический список..... | 13 |

ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

***Методические указания к самостоятельным работам
для студентов специальности 21.05.01
и бакалавриата направления 21.03.02***

Сост. *Н.С. Копылова*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой
инженерной геодезии

Ответственный за выпуск *Н.С. Копылова*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 18.06.2021. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 0,9. Усл.кр.-отг. 0,9. Уч.-изд.л. 0,8. Тираж 75 экз. Заказ 626.

Санкт-Петербургский горный университет
РИЦ Санкт-Петербургского горного университета
Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2