

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра картографии и геоинформатики**

**Авторы-составители: Белоусова Анна Павловна  
Герасимов Александр Петрович**

Рабочая программа дисциплины

**ТОПОГРАФИЯ**

Код УМК 94778

Утверждено  
Протокол №6  
от «23» июня 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Топография

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.03.03** Картография и геоинформатика  
направленность Геоинформатика

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Топография** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.03** Картография и геоинформатика (направленность : Геоинформатика)

**ПК.5** Умеет работать с топографическими картами, геодезическим и полевым оборудованием в проектно-производственной деятельности

#### **Индикаторы**

**ПК.5.1** Выполняет топографические съемки при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов

**ПК.5.2** Использует данные, полученные в результате геодезических работ, для целей картографии, землеустройства и ведения кадастра

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	05.03.03 Картография и геоинформатика (направленность: Геоинформатика)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	2
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (2 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### **Введение в дисциплину. Общие сведения.**

Изучение дисциплины "Топография" позволяет приобрести навыки работы с топографическими картами. Узнать о методах их создания. Изучение общих данных о планете Земля. Знакомство с единицами измерений.

### **Предмет "Топография", цели и задачи. Единицы измерений, применяемые в топографии.**

Рассматривается предмет топографии. Цель. Задачи. Методы науки. Единицы измерений, применяемые в топографии.

### **Фигура Земли. Изображение земной поверхности на плоскости.**

Рассматриваются: фигура и размеры Земли; модели Земли (эллипсоиды); способы изображения земной поверхности на плоскости.

### **Картографические проекции. Основные системы координат.**

Рассматриваются: Проекции, их классификации. Понятия геоид и эллипсоид. Свойства и виды эллипсоидов. Основные системы координат, применяемые в топографии (географические, геодезические, прямоугольные). Высоты земной поверхности (абсолютная, условная, превышение).

### **Математическая и геодезическая основа.**

Рассматриваются: особенности карт и планов. Система топографических карт России. Математическая и геодезическая основа.

### **Работа с топографическими картами и планами.**

Получение навыков работы с топографическими картами.

### **Понятие о точности измерений. Теория ошибок измерений.**

Рассматривается: понятие о точности измерений; состав измерения; виды измерений. Теория ошибок измерений. Классификация ошибок. Свойства ошибок.

### **Ориентирование линий. Углы ориентирования.**

Рассматриваются: сущность ориентирования; углы ориентирования (истинный и магнитный азимуты, румбы, дирекционный угол), способы их измерений.

### **Масштабный ряд. Разграфка и номенклатура.**

Рассматриваются: стандартный масштабный ряд; разграфка и номенклатура топографических карт. Решение задач по номенклатуре. Определение номенклатуры листа и координат рамок отдельной трапеции.

### **Измерения на картах и планах. Координаты. Углы. Площади.**

Изучаются способы и виды измерений на картах и планах координат, углов и площадей объектов. Способы определения геодезических и прямоугольных координат точек на топокарте. Изучение методов определения площадей объектов на картах и планах.

### **Условные знаки. Генерализация. Изображение рельефа.**

Рассматриваются: условные знаки для топокарт и планов для различных масштабных рядов. Генерализация карт и её виды. Способы изображения рельефа.

### **Решение задач по топографическим картам. Прямая и обратная геодезическая задача.**

Рассматривается решение задач по топографическим картам. Проводится решение прямой и обратной геодезических задач.

### **Построение топографического профиля по карте.**

Рассматривается построение топографического профиля по карте. Содержание таблицы продольного профиля местности.

### **Виды топографических съемок местности.**

Изучение способов и отдельных приемов проведения топографических наземных съемок местности. Знакомство с геодезическими инструментами. Изучение способов обработки полевой информации и построения топографических карт, планов и профилей местности.

### **Понятие о съемке местности. Классификация съемок. Виды и этапы работ по созданию топокарт и планов.**

Рассматривается: классификация съемок; виды и этапы работ по созданию топокарт и планов. Ознакомление с методикой расчета полевых журналов.

### **Измерение длин линий. Приборы для прямых и косвенных измерений. Методика и точность измерений.**

Рассматриваются следующие вопросы: измерение длин линий на местности; приборы для проведения прямых и косвенных измерений. Дальномеры геометрического и эхолотационного типов. Методика и точность линейных измерений.

### **Измерение углов и направлений. Теодолит. Методика измерений горизонтальных углов.**

Рассматриваются вопросы измерения углов и направлений на местности. Изучается теодолит (оптико-механический), его устройство. Методика измерений горизонтальных углов, точность.

### **Высоты точек местности. Виды нивелирования. Нивелиры. Нивелирование для построения профиля.**

Рассматриваются способы определения высот точек местности, превышений между точками. Изучаются виды нивелирования. Виды и устройство оптико-механических нивелиров. Ознакомление с нивелированием для построения профиля.

### **Тахеометрическая съемка, приборы, методика работ.**

Рассматривается методика проведения тахеометрической съемки. Приборы для проведения тахеометрической съемки. Ознакомление со съемками малой точности (буссольная, глазомерная).

### **Обработка полевой информации и построение топографических карт, планов и профилей местности.**

Изучение способов обработки полевой информации и построения топографических карт, планов и профилей местности. Вычисления ведомости координат точек замкнутого теодолитного хода, журнала тригонометрического нивелирования, журнала тахеометрической съемки ситуации местности, журнала геометрического нивелирования. Построение плана теодолитного хода (полигон) на чертежной бумаге.

### **Техника безопасности на топографо-геодезических работах.**

Рассматриваются вопросы техника безопасности и охраны труда на топографо-геодезических работах.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Дьяков, Б. Н. Геодезия : учебник / Б. Н. Дьяков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-5331-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://elis.psu.ru/node/538802/edit>
2. Кузнецов, О. Ф. Основы геодезии и топография местности : учебное пособие / О. Ф. Кузнецов. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 286 с. — ISBN 978-5-9729-0514-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт] <http://www.iprbookshop.ru/98397.html>

### Дополнительная:

1. Бурим, Ю. В. Топография : учебное пособие / Ю. В. Бурим. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 116 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63250.html>
2. Южанинов В. С. Картография с основами топографии: учебное пособие для студентов географических факультетов педагогических университетов/ В. С. Южанинов.-Москва: Высшая школа, 2005, ISBN 5-06-005464-0.-302.-Библиогр.: с. 299
3. Михайлов, А. Ю. Инженерная геодезия. Тесты и задачи : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. — Москва : Инфра-Инженерия, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-9729-0241-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/78257>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.geokniga.org/books/1178> "Геодезия. Общий курс"

<http://miltop.narod.ru/> Топография: от А до Я

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Топография** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)

Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

Доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Лицензионный программный комплекс: ArcGIS

Программный комплекс с открытым кодом Q-GIS, GRASS, SAGA, ILVIS, GDAL

Архив открытых геоданных портала GIS-LAB.INFO.

ОС "Альт Образование"

Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система: база данных. – Доступ из сети ПГНИУ

Архивы кафедры картографии и геоинформатики и ГИС-центра ПГНИУ:

- Архив цифровых топографических карт масштаба 1:1000000, 1:500000, 1:200000, 1:100000 за 2002-2017 годы;
- Архив цифровых и печатных космических снимков (LandSat, SPOT, IRS, Sentinel-2) за 2007-2017 годы;
- Архив цифровых моделей рельефа и цифровых моделей местности;
- Архив периодической, учебной и технической литературы кафедры, в т.ч. электронные издания;
- Архив цифровых тематических электронных слоев баз пространственных данных;
- Архив печатной технической литературы по сопровождению лицензионных программных продуктов.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для лабораторных занятий: компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для групповых и индивидуальных консультаций требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации требуется: проектор, экран,

компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для самостоятельной работы: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Топография**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ПК.5**

**Умеет работать с топографическими картами, геодезическим и полевым оборудованием в проектно-производственной деятельности**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.5.1</b> Выполняет топографические съемки при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов</p>	<p>Знание правил и особенностей выполнения съемочных работ; методы обработки результатов полевых геодезических измерений; виды контроля и методы оценки ошибок измерений; систему условных обозначений и правила построения и оформления плана местности по результатам выполненных измерений. Умение применять обрабатывать результаты полевых геодезических измерений и оценивать ошибки измерений; применять систему условных обозначений, строить и оформлять профили и план местности по результатам выполненных измерений в соответствии с существующими правилами. Владение навыками построения и оформления плана местности.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не знает теорию и терминологию изучаемой дисциплины, методы решения основных геодезических задач по топографическим картам.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Показывает достаточные знания теории, терминологии изучаемой дисциплины, но называет не все методы решения основных геодезических задач по топографическим картам.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Показывает достаточные знания теории, терминологии изучаемой дисциплины, методов решения основных геодезических задач по топографическим картам.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Показывает сформированные знания теории, терминологии изучаемой дисциплины, методов решения основных геодезических задач по топографическим картам.</p>
<p><b>ПК.5.2</b> Использует данные, полученные в результате геодезических работ, для целей картографии, землеустройства и ведения кадастра</p>	<p>Знать виды топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов. Умение проектирования и производства топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Отсутствие знаний видов топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов. Отсутствие умений проектирования и производства топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Слабый уровень знаний видов топографо-</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>геодезических и аэрофотосъемочных работ при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов. Затрудняется применять умения проектирования и производства топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Средний уровень знаний виды топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов. Слабые умения проектирования и производства топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает виды топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов. Умеет проектировать и производить топографо-геодезические и аэрофотосъемочные работы при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.5.2</b> Использует данные, полученные в результате геодезических работ, для целей картографии, землеустройства и ведения кадастра <b>ПК.5.1</b> Выполняет топографические съемки при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов	Решение задач по топографическим картам. Прямая и обратная геодезическая задача. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание номенклатуры и разграфки топографических карт. Умение правильно определять номенклатуру листа карты. Умение правильно решать геодезические задачи. Знает понятия координат. Понимает отличия различных систем координат. Умение работать с линейкой, циркулем-измерителем, поперечным масштабам. Правильно определяет координаты точек на топографической карте (или плане). Имеется понятие о точности измерений по карте для определения координат точек. Умеет правильно определять углы ориентирования линий по карте (или плану).

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.5.2</b> Использует данные, полученные в результате геодезических работ, для целей картографии, землеустройства и ведения кадастра</p> <p><b>ПК.5.1</b> Выполняет топографические съемки при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов</p>	<p>Тахеометрическая съемка, приборы, методика работ.</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Понимание и умение расчета ведомости координат, журналов инструментальной съемки (тригонометрическое нивелирование, тахеометрической съемки, геометрического нивелирования). Построение профиля и плана теодолитного хода (полигон) на чертежной бумаге.</p>
<p><b>ПК.5.2</b> Использует данные, полученные в результате геодезических работ, для целей картографии, землеустройства и ведения кадастра</p> <p><b>ПК.5.1</b> Выполняет топографические съемки при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов</p>	<p>Техника безопасности на топографо-геодезических работах.</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Студент усвоил теоретический раздел дисциплины и владеет понятийно-категориальным аппаратом, а также умеет применить полученные теоретические знания для решения ситуативных задач. Студент решает компьютерный тест, состоящий из 20 вопросов по теоретическому блоку.</p>

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Решение задач по топографическим картам. Прямая и обратная геодезическая задача.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Определение и вычисление заданных углов ориентирования. Знание всех определений углов ориентирования. Определены координаты заданных точек на карте с ошибкой не более средней квадратической. Знание определений.	10
Правильное решение прямой и обратной геодезических задач. Проведение контроля решения задач: графический и аналитический.	10
Правильное определение номенклатуры листа карты по координатам заданной точки. Правильное определение координат рамок листа карты заданного масштаба.	10

#### **Тахеометрическая съемка, приборы, методика работ.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Аккуратное оформление, точный и полный расчет журналов и ведомости координат и построение плана	10
Умение проводить правильный расчет журнала геометрического нивелирования.	10
Правильность расчета ведомости координат и журналов инструментальной съемки.	10

**Техника безопасности на топографо-геодезических работах.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает углы ориентирования	10
Знает теорию топографии и геодезии	10
Знает прямую обратную геодезическую задачу	10
Знает виды съемок	10