

**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**

**ГЕОДЕЗИЯ**

**Код УМК 90498**

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

**Пермь, 2021**

## **1. Наименование дисциплины**

Геодезия

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

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

Направление: **35.03.01** Лесное дело  
направленность Лесное природопользование

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

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

**35.03.01** Лесное дело (направленность : Лесное природопользование)

**ПК.8** Владеет цифровыми и геоинформационными технологиями для обеспечения организации, управления и мониторинга в области лесохозяйственной деятельности и охраны лесных ресурсов

#### **Индикаторы**

**ПК.8.1** Применяет цифровые и геоинформационные технологии для обеспечения организации, управления и мониторинга лесохозяйственной деятельности

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	35.03.01 Лесное дело (направленность: Лесное природопользование)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	4
<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>	Экзамен (4 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Геодезия

#### **Цели и задачи геодезии. Метод проекций в геодезии и системы координат.**

- Геодезия. Основные научные и научно-технические задачи геодезии. Роль геодезических определений при ведении кадастров и землеустройстве .
- Современные представления о форме и размерах Земли. Геоид. Общий земной и референцный эллипсоиды. Горизонтальная плоскость.
- Понятие о методах и элементах проектирования в геодезии. Горизонтальные, нормальные и картографические проекции.
- Поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера.
- Величины, подлежащие измерению, проекции этих величин на различные поверхности относимости.

#### **Определение положения точек на земной поверхности.**

- Системы координат, применяемые для производства геодезических работ. Геоцентрические и топоцентрические системы координат.
- Прямоугольные, сферические и эллипсоидальные координаты.
- Системы географических и геодезических координат.
- Зональная система прямоугольных координат в проекции Гаусса-Крюгера.
- Полярные координаты.
- Система высот.

#### **Геодезические сети.**

- Понятие о геодезической сети. Геодезический пункт.
- Структура Государственной геодезической сети России. Назначение и метрологические характеристики ГГС.
- Государственные, местные и условные системы координат.
- Государственная высотная сеть. Назначение и метрологические характеристики высотных сетей, особенности построения.
- Геодезические сети специального назначения.
- Назначение и классификация опорных геодезических сетей.
- Методы создания и метрологические характеристики плановых опорных геодезических сетей (триангуляция, трилатерация, полигонометрия).

#### **Основы геодезических измерений.**

- Понятие о геодезических измерениях и их точности.
- Содержание основных геодезических работ.
- Ошибки измерений, их виды, факторы, влияющие на точность измерений.
- Приближенные и точные числа. Правила действий с приближенными числами.
- Оценка точности измеренных величин и их функций.
- Равноточные и неравноточные измерения. Понятие о весах неравноточных измерений.
- Приборы для производства геодезических измерений, их общая классификация. Особенности геодезических приборов и основные требования, предъявляемые к ним.

#### **Инструментальные съемки местности.**

- Угловые измерения. Измерение горизонтальных углов, способы измерений. Измерение вертикальных углов. Точность угловых измерений.
- Теодолиты, их назначение и устройство. Теодолитная съемка. Сущность, состав и порядок работ. Прокладка теодолитных ходов на местности. Привязка к пунктам геодезической опорной сети.

Обработка результатов измерений в замкнутом теодолитном ходе. Особенности обработки результатов измерений диагонального теодолитного хода.

- Тахеометрическая съемка. Съемка ситуации и рельефа. Камеральные работы при тахеометрической съемке.
- Линейные измерения. Приборы для производства линейных измерений (ленты, рулетки, оптические дальномеры, светодальномеры). Поправки в расстояние, измеренное мерным прибором. Определение горизонтальных проложений измеренных линий. Принципы измерения расстояний светодальномером.
- Определение превышений. Виды нивелирования. Геометрическое нивелирование. Нивелиры, их устройство и поверки. Способы геометрического нивелирования. Тригонометрическое нивелирование. Понятие о лазерных и цифровых нивелирах. Точность определения превышений. Нивелирование III и IV классов. Обработка журналов нивелирования. Составление профиля трассы.

### **Инженерно-геодезические задачи.**

Решение инженерных, геодезических задач.

- Определение площадей земельных участков. Аналитический, графический, механический способы.
- Прямая угловая, обратные угловая, комбинированная угловая, линейная, полярная геодезические засечки. Способы их решений.
- Передача отметки через препятствия.
- Определение недоступного расстояния.
- Определение высоты сооружения.

## **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. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/78257.html>
2. Авакян, В. В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно-геодезических работ : учебник / В. В. Авакян. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 616 с. — ISBN 978-5-9729-0309-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/86567.html>



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

**gis.psu.ru** Сайт кафедры картографии и геоинформатики, ГИС-центра, Центра космического мониторинга ПермГУ.

**resources.arcgis.com/ru/help** Сайт Ресурсы ArcGIS

**geoprofi.ru** Журнал "Геопрофи"

**rosreestr.ru/site** Сайт Росреестра

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

Образовательный процесс по дисциплине **Геодезия** 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.

ПО: LibreOffice; комплект программ ArcGIS 10; QGIS; EasyTrace 8.65; Notepad ++; Google Chrome; Mozilla Firefox; 7zip; Adobe Acrobat Reader DC; Google Earth; FileZilla Client 3.7.3; Blender 2.73.

ПО на ноутбук: ОС «Альт Образование» (Договор № ДС 003–2020).

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.

Для занятий требуется специализированное оборудование: учебные топографические карты, металлические линейки, линейный поперечный масштаб (ЛПМ), транспортер геодезический ТГ-1, электронный тахеометр, теодолит в комплекте: прибор, рейка, штатив, нивелир, рейка нивелирная, линейка Дробышева, курвиметр, периферийное оборудование для наземного комплекса активной координатной сети Spektra Precision ProMark 220.

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  
Геодезия**

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

**ПК.8**

**Владеет цифровыми и геоинформационными технологиями для обеспечения организации, управления и мониторинга в области лесохозяйственной деятельности и охраны лесных ресурсов**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.8.1</b> Применяет цифровые и геоинформационные технологии для обеспечения организации, управления и мониторинга лесохозяйственной деятельности</p>	<p>Знать: теоретические аспекты создания цифровых топографических карт и планов и их содержания для лесохозяйственной деятельности; существующие методы и алгоритмы решения основных задач по определению координат, высот, направлений, площадей. Уметь: 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. Владеть: навыками использования геоинформационных технологий для обеспечения лесохозяйственной деятельности.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает теоретические аспекты создания цифровых топографических карт и планов и их содержания для лесохозяйственной деятельности; существующие методы и алгоритмы решения основных задач по определению координат, высот, направлений, площадей. Не умеет 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. Не владеет навыками использования геоинформационных технологий для обеспечения лесохозяйственной деятельности.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Показывает достаточные знания теоретических аспектов создания цифровых топографических карт и планов и их содержания для лесохозяйственной деятельности; существующие методы и алгоритмы решения основных задач по определению координат, высот, направлений, площадей. Не имеет полного представления об обработке результатов 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.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Затрудняется применять навыки использования геоинформационных технологий для обеспечения лесохозяйственной деятельности.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Показывает достаточные знания теоретических аспектов создания цифровых топографических карт и планов и их содержания для лесохозяйственной деятельности; существующие методы и алгоритмы решения основных задач по определению координат, высот, направлений, площадей. Умеет 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. Неуверенно владеет навыками использования геоинформационных технологий для обеспечения лесохозяйственной деятельности.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Показывает сформированные знания теоретических аспектов создания цифровых топографических карт и планов и их содержания для лесохозяйственной деятельности; существующие методы и алгоритмы решения основных задач по определению координат, высот, направлений, площадей. Умеет 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. Владеет навыками использования геоинформационных технологий для обеспечения лесохозяйственной деятельности.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен**

**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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.8.1</b> Применяет цифровые и геинформационные технологии для обеспечения организации, управления и мониторинга лесохозяйственной деятельности	Основы геодезических измерений. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Решение трех задач по определению координат точек методами линейной засечки, прямой угловой засечки и обратной угловой засечки, с оформлением схем.
<b>ПК.8.1</b> Применяет цифровые и геинформационные технологии для обеспечения организации, управления и мониторинга лесохозяйственной деятельности	Инструментальные съемки местности. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Провести расчет ведомости координат замкнутого теодолитного хода вблизи границ лесоучастка, уравнивание и вычерчивание буссольного хода по границе вырубki
<b>ПК.8.1</b> Применяет цифровые и геинформационные технологии для обеспечения организации, управления и мониторинга лесохозяйственной деятельности	Инженерно-геодезические задачи. <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Выполнение тестовых заданий для контроля приобретенных знаний основных по курсу "Геодезия"

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Основы геодезических измерений.

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

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

Определение геодезических координат точки по топокарте	8
Определение прямоугольных координат точки по топокарте	8
Определение горизонтального проложения отрезка и его реальной длины с учетом рельефа.	7
Определение углов ориентирования полученного между точками отрезка.	7

### **Инструментальные съемки местности.**

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

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

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

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Расчет ведомости координат теодолитного хода вблизи границ лесоучастка	15
Провести уравнивание и вычерчивание буссольного хода по границе вырубки	15

### **Инженерно-геодезические задачи.**

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

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

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

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Понимает и систематически применяет в научной деятельности способы и методы инструментальной съемки местности и способен привести примеры решения инженерных задач в производственной деятельности.	20
Владеет основными терминами и понятиями в области геодезии, знает основы инструментальной съемки.	20