

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра картографии и геоинформатики**

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

**Рабочая программа дисциплины**

**ГЕОДЕЗИЯ**

**Код УМК 93830**

**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: **21.03.03** Геодезия и дистанционное зондирование  
направленность Дистанционное зондирование

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

**21.03.03** Геодезия и дистанционное зондирование (направленность : Дистанционное зондирование)

**ОПК.7** Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами

#### **Индикаторы**

**ОПК.7.1** Применяет современные технологии поиска и сбора, обработки и организации хранения, использования профессионально значимой информации (планов землепользования, инструкций, фондовых топографо-геодезических, картографических и иных материалов и т.д.)

**ОПК.7.2** Анализирует, составляет, использует проектную, нормативную правовую, нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности

**ОПК.8** Способен участвовать в процессе подготовки и реализации основных программ профессионального обучения, основных профессиональных программ и дополнительных профессиональных программ

#### **Индикаторы**

**ОПК.8.1** Участвует в подготовке и реализации основных профессиональных программ, основных программ профессионального обучения

**ОПК.8.2** Участвует в подготовке и реализации дополнительных образовательных программ

**ПК.5** Способен выполнять топографическую съемку местности и съемку коммуникаций и сооружений

#### **Индикаторы**

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

**ПК.5.2** Собирает, систематизирует и анализирует научно-техническую информацию необходимую для выполнения инженерных изысканий, геодезических и аэрофотосъемочных работ

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование (направленность: Дистанционное зондирование)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	4,5
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (4 триместр) Экзамен (5 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Геодезия (I триместр)

#### **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.

### Геодезия (II триместр)

#### **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.

### **Итоговое контрольное мероприятие.**

Подготовка к экзамену предполагает повторение пройденного материала по основным разделам курса. Понятие о инструментальных съемках. Теодолитная съемка. Тахеометрическая съемка.

Назначение, проектирование, рекогносцировка и проложение теодолитного хода. Закрепление точек на местности. Последовательность работ на станции.

Назначение, проектирование, рекогносцировка и проложение тахеометрического хода.

Последовательность работ на станции.

Технология измерения длин линий сторон теодолитного хода с помощью рулеток. Основные допуски. Вычисления.

Технология измерения длин линий сторон теодолитного хода с помощью лазерных дальномеров.

Основные допуски. Вычисления.

Работа на станции при измерении горизонтальных углов теодолитного хода. Контроль на станции.

Основные допуски. Порядок вычислений.

Уравнивание горизонтальных углов и вычисление дирекционных углов сторон теодолитного хода.

Невязки. Допуски.

Вычисление приращений и координат пунктов замкнутого и разомкнутого теодолитного хода. Невязки. Допуски.

Съемочное обоснование. Назначение. Исходная основа. Способы создания. Точность. Густота сети.

Тахеометрическая съемка местности. Требования инструкции.

Сущность тахеометрической съемки. Применяемое оборудование.

Горизонтальная съемка местности. Способы съемки. Абрис.

Нивелиры и их классификация.

Цифровые нивелиры. Устройство, принципы работы, точность. Лазерные нивелиры.

Устройство и принцип работы нивелиров с компенсаторами.

Нивелирование. Виды нивелирования.

Сущность и способы геометрического нивелирования.

Исследования нивелира с уровнем.

Нивелирные рейки их исследования и поверки.

Работа на станции при техническом нивелировании. Виды контроля на станции. Основные допуски.

Производство нивелирования IV класса. Работа на станции. Основные допуски. Применяемые инструменты.

Горизонт инструмента. Расчет высот промежуточных точек при нивелировании.

Понятие о нивелирном ходе. Увязка превышений. Невязки. Вычисление высот.

Источники погрешностей при выполнении геометрического нивелирования.

Нивелирование поверхности.

Нивелирование по квадратам. Технология выполнения, приборы.

Сущность тригонометрического нивелирования.

Оценка точности тригонометрического нивелирования.

### **Методика преподавания топографии и геодезии**

#### **Методика проведения лабораторных занятий**

Базовые знания и навыки по подготовке заданий для выполнения лабораторных работ по геодезии

#### **Методика проведения практик по топографии и геодезии**

Базовые знания и навыки по подготовке заданий для проведения практик по топографии и геодезии

## **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. 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>

### Дополнительная:

1. Курошев Г. Д., Смирнов Л. С. Геодезия и топография: учебник для студентов вузов / Г. Д. Курошев, Л. С. Смирнов. - Москва: Академия, 2006, ISBN 5-7695-2825-7. - 176. - Библиогр.: с. 168
2. Инженерная геодезия: Учебное пособие / сост.: П. К. Дуюнов, О. Н. Поздышева. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016, ISBN 978-5-9585-0687-3. - 104. <http://www.iprbookshop.ru/62898.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

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

## 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 среде университета.

Лицензионный программный комплекс: ArcGIS

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

Архив открытых геоданных портала GIS-LAB.INFO.

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  
Геодезия**

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

**ОПК.7**

**Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.7.1</b> Применяет современные технологии поиска и сбора, обработки и организации хранения, использования профессионально значимой информации (планов землепользования, инструкций, фондовых топографо-геодезических, картографических и иных материалов и т.д.)</p>	<p>Знать: основные приемы и методику сбора цифровых пространственных данных, основные функции современных геоинформационных систем; Уметь: проводить сбор и анализ пространственных данных и осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации, применять методику сбора цифровых пространственных данных, анализировать, интерпретировать и использовать в дальнейшей работе данные. Владеть: навыками получения, анализа и обработки пространственных данных, использования современного геодезического оборудования и программного обеспечения.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные приемы и методику сбора цифровых пространственных данных, основные функции современных геоинформационных систем; Не умеет проводить сбор и анализ пространственных данных и осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации, применять методику сбора цифровых пространственных данных, анализировать, интерпретировать и использовать в дальнейшей работе данные. Не владеет навыками получения, анализа и обработки пространственных данных, использования современного геодезического оборудования и программного обеспечения.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания основных приемов и методик сбора цифровых пространственных данных, основные функции современных геоинформационных систем; Демонстрирует частично успешные умения проводить сбор и анализ пространственных данных и осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации, применять методику сбора цифровых пространственных данных, анализировать, интерпретировать и использовать в дальнейшей работе данные. Частичное владение навыками получения, анализа и обработки пространственных данных, использования современного геодезического оборудования и</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b> программного обеспечения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b> В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных приемов и методик сбора цифровых пространственных данных, основные функции современных геоинформационных систем; В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения проводить сбор и анализ пространственных данных и осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации, применять методику сбора цифровых пространственных данных, анализировать, интерпретировать и использовать в дальнейшей работе данные. В целом результативное владение навыками получения, анализа и обработки пространственных данных, использования современного геодезического оборудования и программного обеспечения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b> Глубокие и систематизированные знания основных приемов и методик сбора цифровых пространственных данных, основные функции современных геоинформационных систем; Успешные и самостоятельно применяемые умения проводить сбор и анализ пространственных данных и осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации, применять методику сбора цифровых пространственных данных, анализировать, интерпретировать и использовать в дальнейшей работе данные. Свободное владение навыками получения, анализа и обработки пространственных данных, использования современного геодезического оборудования и программного обеспечения.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.7.2</b> Анализирует, составляет, использует проектную, нормативную правовую, нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать стандарты оформления технической документации, теоретические положения внедрения проектных решений. Уметь решать проектные задачи и внедрять свои решения, применять современные технологии топографо-геодезических работ; использовать в своей деятельности нормативные правовые документы и нормативно-техническую документацию. Владеть навыками разработки, внедрения и комплексного обоснования разрабатываемых проектных предложений; способами составления материала по результатам исследований и оформления его согласно ГОСТ</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> Не знает стандарты оформления технической документации, теоретические положения внедрения проектных решений. Не умеет решать проектные задачи и внедрять свои решения, применять современные технологии топографо-геодезических работ; использовать в своей деятельности нормативные правовые документы и нормативно-техническую документацию. Не владеет навыками разработки, внедрения и комплексного обоснования разрабатываемых проектных предложений; способами составления материала по результатам исследований и оформления его согласно ГОСТ</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Общие, но не структурированные знания стандартов оформления технической документации, теоретические положения внедрения проектных решений. Демонстрирует частично успешные умения решать проектные задачи и внедрять свои решения, применять современные технологии топографо-геодезических работ; использовать в своей деятельности нормативные правовые документы и нормативно-техническую документацию. Частичное владение навыками разработки, внедрения и комплексного обоснования разрабатываемых проектных предложений; способами составления материала по результатам исследований и оформления его согласно ГОСТ</p> <p><b>Хорошо</b> В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания стандартов оформления технической документации, теоретические положения внедрения проектных решений.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения решать проектные задачи и внедрять свои решения, применять современные технологии топографо-геодезических работ; использовать в своей деятельности нормативные правовые документы и нормативно-техническую документацию. В целом результативное владение навыками разработки, внедрения и комплексного обоснования разрабатываемых проектных предложений; способами составления материала по результатам исследований и оформления его согласно ГОСТ</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Глубокие и систематизированные знания стандартов оформления технической документации, теоретические положения внедрения проектных решений. Успешные и самостоятельно применяемые умения решать проектные задачи и внедрять свои решения, применять современные технологии топографо-геодезических работ; использовать в своей деятельности нормативные правовые документы и нормативно-техническую документацию. Свободное владение навыками разработки, внедрения и комплексного обоснования разрабатываемых проектных предложений; способами составления материала по результатам исследований и оформления его согласно ГОСТ</p>

### **ОПК.8**

**Способен участвовать в процессе подготовки и реализации основных программ профессионального обучения, основных профессиональных программ и дополнительных профессиональных программ**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.8.2	Знать: современные методы и	<b>Неудовлетворител</b>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>Участвует в подготовке и реализации дополнительных образовательных программ</p>	<p>средства педагогических измерений. Уметь: применять дистанционные технологии при проектировании образовательных программ в области геодезии и дистанционного зондирования. Владеть: навыками выстраивания персонализированной траектории обучения; навыками создания онлайн-курсов.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> Не знает современные методы и средства педагогических измерений. Не умеет применять дистанционные технологии при проектировании образовательных программ в области геодезии и дистанционного зондирования. Не владеет навыками выстраивания персонализированной траектории обучения; навыками создания онлайн-курсов.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Общие, но не структурированные знания современные методы и средства педагогических измерений. Демонстрирует частично успешные умения применять дистанционные технологии при проектировании образовательных программ в области геодезии и дистанционного зондирования. Частичное владение навыками выстраивания персонализированной траектории обучения; навыками создания онлайн-курсов.</p> <p><b>Хорошо</b> В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современные методы и средства педагогических измерений. В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять дистанционные технологии при проектировании образовательных программ в области геодезии и дистанционного зондирования. В целом результативное владение навыками выстраивания персонализированной траектории обучения; навыками создания онлайн-курсов.</p> <p><b>Отлично</b> Глубокие и систематизированные знания современные методы и средства педагогических измерений. Успешные и самостоятельно применяемые умения применять дистанционные</p>



Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>технологии при проектировании образовательных программ в области геодезии и дистанционного зондирования. Свободное владение навыками выстраивания персонализированной траектории обучения; навыками создания онлайн-курсов.</p>
<p><b>ОПК.8.1</b> Участвует в подготовке и реализации основных профессиональных программ, основных программ профессионального обучения</p>	<p>Знать: федеральные и локальные нормативные акты, регламентирующие учебный процесс; современные педагогические технологии и приемы развития способностей личности. Уметь: использовать и анализировать соответствие учебного процесса на соответствие нормам, установленным в нормативно-правовой документации; применять педагогические технологии в обучении. Владеть: методикой составления документов, обеспечивающих образовательный процесс, а также методиками управления учебного процесса в области геодезии и дистанционного зондирования.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает федеральные и локальные нормативные акты, регламентирующие учебный процесс; современные педагогические технологии и приемы развития способностей личности. Не умеет использовать и анализировать соответствие учебного процесса на соответствие нормам, установленным в нормативно-правовой документации; применять педагогические технологии в обучении. Не владеет методикой составления документов, обеспечивающих образовательный процесс, а также методиками управления учебного процесса в области геодезии и дистанционного зондирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания федеральные и локальные нормативные акты, регламентирующие учебный процесс; современные педагогические технологии и приемы развития способностей личности. Демонстрирует частично успешные умения использовать и анализировать соответствие учебного процесса на соответствие нормам, установленным в нормативно-правовой документации; применять педагогические технологии в обучении. Частичное владение методикой составления документов, обеспечивающих образовательный процесс, а также методиками управления учебного процесса в области геодезии и дистанционного зондирования.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания федеральные и локальные нормативные акты, регламентирующие учебный процесс; современные педагогические технологии и приемы развития способностей личности.</p> <p>В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать и анализировать соответствие учебного процесса на соответствие нормам, установленным в нормативно-правовой документации; применять педагогические технологии в обучении.</p> <p>В целом результативное владение методикой составления документов, обеспечивающих образовательный процесс, а также методиками управления учебным процессом в области геодезии и дистанционного зондирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Глубокие и систематизированные знания федеральные и локальные нормативные акты, регламентирующие учебный процесс; современные педагогические технологии и приемы развития способностей личности.</p> <p>Успешные и самостоятельно применяемые умения использовать и анализировать соответствие учебного процесса на соответствие нормам, установленным в нормативно-правовой документации; применять педагогические технологии в обучении.</p> <p>Свободное владение методикой составления документов, обеспечивающих образовательный процесс, а также методиками управления учебным процессом в области геодезии и дистанционного зондирования.</p>

## ПК.5

### Способен выполнять топографическую съемку местности и съемку коммуникаций и сооружений

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.5.1</b> Выполняет топографические съемки при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов</p>	<p>Знать: теоретические аспекты создания топографических карт и планов и их содержания; системы построения государственной геодезической сети (ГГС); способы закрепления и обозначения пунктов ГГС; существующие методы и алгоритмы решения основных задач по определению координат, высот, направлений, площадей разными способами на топографических картах; Уметь: применять существующие методы и алгоритмы решения основных задач для определения координат, высот, направлений, площадей разными способами на топографических картах; решать инженерные геодезические задачи; Владеть: терминологией, приемами и методами геодезических измерений и вычислений; навыками решения основных задач по определению координат, высот, направлений, площадей разными способами на топографических картах.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> Не знает теорию и терминологию изучаемой дисциплины, методы решения основных геодезических задач по топографическим картам; не имеет представления о методах измерений, обработки и контроля результатов, построения и оформления плана местности. Не умеет определять координаты, высоты, направления, площади, а также обрабатывать результаты геодезических измерений.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Показывает достаточные знания теории, терминологии изучаемой дисциплины, но называет не все методы решения основных геодезических задач по топографическим картам; не имеет полного представления о методах измерений, обработки и контроля результатов, построения и оформления плана местности. Затрудняется применять эти знания при определении координат, высот, направлений, площадей, а также обработки результатов геодезических измерений, допуская незначительные ошибки.</p> <p><b>Хорошо</b> Показывает достаточные знания теории, терминологии изучаемой дисциплины, методов решения основных геодезических задач по топографическим картам; методов измерений, обработки и контроля результатов, построения и оформления плана местности. Умеет применять эти знания и владеет навыками определения координат, высот, направлений, площадей, а также обработки результатов геодезических измерений, допуская незначительные ошибки.</p> <p><b>Отлично</b> Показывает сформированные знания теории, терминологии изучаемой дисциплины, методов решения основных геодезических задач по топографическим картам; методов</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>измерений, обработки и контроля результатов, построения и оформления плана местности. Умеет применять эти знания и владеет навыками определения координат, высот, направлений, площадей, а также обработки результатов геодезических измерений.</p>
<p><b>ПК.5.2</b> Собирает, систематизирует и анализирует научно-техническую информацию необходимую для выполнения инженерных изысканий, геодезических и аэрофотосъемочных работ</p>	<p>Знать: основные приемы и методику сбора цифровых пространственных данных, основные функции современных геоинформационных систем; Уметь: проводить сбор и анализ пространственных данных и осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации, применять методику сбора цифровых пространственных данных, анализировать, интерпретировать и использовать в дальнейшей работе данные. Владеть: навыками получения, анализа и обработки пространственных данных, использования современного геодезического оборудования и программного обеспечения.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные приемы и методику сбора цифровых пространственных данных, основные функции современных геоинформационных систем; Не умеет проводить сбор и анализ пространственных данных и осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации, применять методику сбора цифровых пространственных данных, анализировать, интерпретировать и использовать в дальнейшей работе данные. Не владеет навыками получения, анализа и обработки пространственных данных, использования современного геодезического оборудования и программного обеспечения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания основных приемов и методик сбора цифровых пространственных данных, основные функции современных геоинформационных систем; Демонстрирует частично успешные умения проводить сбор и анализ пространственных данных и осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации, применять методику сбора цифровых пространственных данных, анализировать, интерпретировать и использовать в дальнейшей работе данные. Частичное владение навыками получения, анализа и обработки пространственных данных, использования современного геодезического оборудования и программного обеспечения.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных приемов и методик сбора цифровых пространственных данных, основные функции современных геоинформационных систем;</p> <p>В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения проводить сбор и анализ пространственных данных и осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации, применять методику сбора цифровых пространственных данных, анализировать, интерпретировать и использовать в дальнейшей работе данные. В целом результативное владение навыками получения, анализа и обработки пространственных данных, использования современного геодезического оборудования и программного обеспечения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Глубокие и систематизированные знания основных приемов и методик сбора цифровых пространственных данных, основные функции современных геоинформационных систем;</p> <p>Успешные и самостоятельно применяемые умения проводить сбор и анализ пространственных данных и осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации, применять методику сбора цифровых пространственных данных, анализировать, интерпретировать и использовать в дальнейшей работе данные. Свободное владение навыками получения, анализа и обработки пространственных данных, использования современного геодезического оборудования и программного обеспечения.</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 49 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 49 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
------------------------------------	--	---

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.5.1</b> Выполняет топографические съемки при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов</p> <p><b>ПК.5.2</b> Собирает, систематизирует и анализирует научно-техническую информацию необходимую для выполнения инженерных изысканий, геодезических и аэрофотосъемочных работ</p> <p><b>ОПК.7.2</b> Анализирует, составляет, использует проектную, нормативную правовую, нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК.7.1</b> Применяет современные технологии поиска и сбора, обработки и организации хранения, использования профессионально значимой информации (планов землепользования, инструкций, фондовых топографо-геодезических, картографических и иных материалов и т.д.)</p> <p><b>ОПК.8.2</b> Участвует в подготовке и реализации дополнительных образовательных программ</p> <p><b>ОПК.8.1</b> Участвует в подготовке и реализации основных профессиональных программ, основных программ профессионального обучения</p>	<p>Определение положения точек на земной поверхности.</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Решение трех задач по определению координат точек методами линейной засечки, прямой угловой засечки и обратной угловой засечки, с оформлением схем.</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.5.1</b> Выполняет топографические съемки при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов</p> <p><b>ПК.5.2</b> Собирает, систематизирует и анализирует научно-техническую информацию необходимую для выполнения инженерных изысканий, геодезических и аэрофотосъемочных работ</p> <p><b>ОПК.7.2</b> Анализирует, составляет, использует проектную, нормативную правовую, нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК.7.1</b> Применяет современные технологии поиска и сбора, обработки и организации хранения, использования профессионально значимой информации (планов землепользования, инструкций, фондовых топографо-геодезических, картографических и иных материалов и т.д.)</p> <p><b>ОПК.8.2</b> Участствует в подготовке и реализации дополнительных образовательных программ</p> <p><b>ОПК.8.1</b> Участствует в подготовке и реализации основных профессиональных программ, основных программ профессионального обучения</p>	<p>Геодезические сети.</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Выполнить решение задачи по уравниванию геодезической сети параметрическим и коррелятным способами.</p>



<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.5.1</b> Выполняет топографические съемки при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов</p> <p><b>ПК.5.2</b> Собирает, систематизирует и анализирует научно-техническую информацию необходимую для выполнения инженерных изысканий, геодезических и аэрофотосъемочных работ</p> <p><b>ОПК.7.2</b> Анализирует, составляет, использует проектную, нормативную правовую, нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК.7.1</b> Применяет современные технологии поиска и сбора, обработки и организации хранения, использования профессионально значимой информации (планов землепользования, инструкций, фондовых топографо-геодезических, картографических и иных материалов и т.д.)</p> <p><b>ОПК.8.2</b> Участствует в подготовке и реализации дополнительных образовательных программ</p> <p><b>ОПК.8.1</b> Участствует в подготовке и реализации основных профессиональных программ, основных программ профессионального обучения</p>	<p>Основы геодезических измерений.</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Итоговое тестовое мероприятие на проверку знаний, полученных за I триместр.</p>

**Спецификация мероприятий текущего контроля**

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

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Выполнено решение линейной засечки.	5
Оформлены чертежи, соответствующие решенным задачам.	5
Выполнено решение прямой угловой засечки.	5
Выполнено решение обратной угловой засечки.	5

### **Геодезические сети.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **14**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Найдены поправки путем расчета системы нормальных уравнений коррелат в измеренные величины.	10
Найдены поправки в систему параметрических уравнений в измеренные величины.	10
Проведена оценка точности результатов.	5
Работа оформлена без помарок и в обозначенный срок.	5

### **Основы геодезических измерений.**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **50**

Проходной балл: **25**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Систематически использует программное обеспечения для автоматизации проектных работ в области геодезии и смежных отраслях и способен анализировать полученные результаты.	25
Владеет основными терминами и понятиями в области геодезии, знает основы инструментальной съемки. Понимает способы и методы инструментальной съемки местности и способен привести примеры решения инженерных задач в производственной деятельности.	25

**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 49 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 49 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
------------------------------------	--	---

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.5.1</b> Выполняет топографические съемки при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов</p> <p><b>ПК.5.2</b> Собирает, систематизирует и анализирует научно-техническую информацию необходимую для выполнения инженерных изысканий, геодезических и аэрофотосъемочных работ</p> <p><b>ОПК.7.2</b> Анализирует, составляет, использует проектную, нормативную правовую, нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК.7.1</b> Применяет современные технологии поиска и сбора, обработки и организации хранения, использования профессионально значимой информации (планов землепользования, инструкций, фондовых топографо-геодезических, картографических и иных материалов и т.д.)</p> <p><b>ОПК.8.2</b> Участствует в подготовке и реализации дополнительных образовательных программ</p> <p><b>ОПК.8.1</b> Участствует в подготовке и реализации основных профессиональных программ, основных программ профессионального обучения</p>	<p>Инструментальные съемки местности.</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Выполнить поверки тахеометра и оформить отчет о выполненных поверках.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.5.1</b> Выполняет топографические съемки при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов</p> <p><b>ПК.5.2</b> Собирает, систематизирует и анализирует научно-техническую информацию необходимую для выполнения инженерных изысканий, геодезических и аэрофотосъемочных работ</p> <p><b>ОПК.7.2</b> Анализирует, составляет, использует проектную, нормативную правовую, нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК.7.1</b> Применяет современные технологии поиска и сбора, обработки и организации хранения, использования профессионально значимой информации (планов землепользования, инструкций, фондовых топографо-геодезических, картографических и иных материалов и т.д.)</p> <p><b>ОПК.8.2</b> Участствует в подготовке и реализации дополнительных образовательных программ</p> <p><b>ОПК.8.1</b> Участствует в подготовке и реализации основных профессиональных программ, основных программ профессионального обучения</p>	<p>Инженерно-геодезические задачи.</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Выполнить построение топографического плана на основе данных инструментальной съемки местности.</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.5.1</b> Выполняет топографические съемки при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов</p> <p><b>ПК.5.2</b> Собирает, систематизирует и анализирует научно-техническую информацию необходимую для выполнения инженерных изысканий, геодезических и аэрофотосъемочных работ</p> <p><b>ОПК.7.2</b> Анализирует, составляет, использует проектную, нормативную правовую, нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК.7.1</b> Применяет современные технологии поиска и сбора, обработки и организации хранения, использования профессионально значимой информации (планов землепользования, инструкций, фондовых топографо-геодезических, картографических и иных материалов и т.д.)</p> <p><b>ОПК.8.2</b> Участствует в подготовке и реализации дополнительных образовательных программ</p> <p><b>ОПК.8.1</b> Участствует в подготовке и реализации основных профессиональных программ, основных программ профессионального обучения</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие.</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знания из разделов курса: Цели и задачи геодезии. Метод проекций в геодезии и системы координат. Определение положения точек на земной поверхности. Геодезические сети. Основы геодезических измерений. Инструментальные съемки местности. Инженерно-геодезические задачи.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

### **Инструментальные съемки местности.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Оформлен отчет о выполненных поверках в обозначенный срок.	10
Выполнены поверки электронного тахеометра в соответствии с техническим заданием.	10

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

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **14**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Проведен расчет координат планового съемочного обоснования. Проведена оценка точности.	10
Нанесены пикетные точки. Построена цифровая модель рельефа.	10
План оформлен без замечаний в обозначенный срок.	5
Правильно отображены условные обозначения в соответствии с утвержденным классификатором.	5

### **Итоговое контрольное мероприятие.**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **50**

Проходной балл: **25**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Систематически использует программное обеспечения для автоматизации проектных работ в области геодезии и смежных отраслях и способен анализировать полученные результаты.	25
Владеет основными терминами и понятиями в области геодезии, знает основы инструментальной съемки. Понимает и систематически применяет в научной деятельности способы и методы инструментальной съемки местности и способен привести примеры решения инженерных задач в производственной деятельности.	25