

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

### Геодезия

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Геодезия и дистанционное зондирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

## **Содержание**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Загретдинов Р.В. (Кафедра астрономии и космической геодезии, Отделение астрофизики и космической геодезии), Renat.Zagretdinov@kpfu.ru ; доцент, к.н. Соколова М.Г. (Кафедра астрономии и космической геодезии, Отделение астрофизики и космической геодезии), smarina.63@mail.ru ; Менжевицкий Владимир Сергеевич ; Назаров Рафик Рахимович ; Сапронов Алексей Евгеньевич

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4	Способен принимать участие в исследованиях в области геодезии и дистанционного зондирования, оценивать и обосновывать их результаты
ПК-2	Способен к созданию, развитию, поддержанию в рабочем состоянии и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, сетей специального назначения и сетей базовых референцных ГНСС-станций

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- методы изучения фигуры Земли, построения государственного геодезического обоснования для съемок с целью получения топографических карт и планов.

Должен уметь:

- выполнять топографические съемки и геодезические работы по созданию обоснования методами полигонометрии, проложением теодолитных ходов, засечками, в высотном обосновании - геометрическим, тригонометрическим и другими видами нивелирования.

Должен владеть:

- методами и устойчивыми навыками работы с геодезическими приборами;
- компьютерными программами обработки геодезических измерений.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способность работать с информацией компьютерных сетях;
- способность к выполнению топографо-геодезических, аэрофотосъемочных, фотограмметрических, гравиметрических работ и астрономических наблюдений для обеспечения картографирования территории Российской Федерации в целом или отдельных ее регионов и участков;
- способностью к планированию организационно-технических мероприятий по совершенствованию средств и методов производства топографо-геодезической и аэрофотогеодезической продукции.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.15 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.03.03 "Геодезия и дистанционное зондирование (Геодезия и дистанционное зондирование)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3, 4 семестрах.

## **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных(ые) единиц(ы) на 432 часа(ов).

Контактная работа - 284 часа(ов), в том числе лекции - 116 часа(ов), практические занятия - 32 часа(ов), лабораторные работы - 132 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 4 часа(ов).

Самостоятельная работа - 76 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; зачет в 3 семестре; экзамен в 4 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий****4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции, в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические занятия, в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные работы, в эл. форме	
1.	Тема 1. Форма и размеры Земли. План и карта. Понятие картографической проекции.	1	8	0	4	4	8	0	5
2.	Тема 2. Системы координат. Прямая и обратная геодезические задачи.	1	8	0	6	4	8	0	6
3.	Тема 3. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах.	1	8	0	2	4	8	0	6
4.	Тема 4. Задачи, решаемые по топографическим картам и планам.	1	10	0	4	4	10	0	6
5.	Тема 5. Главная геодезическая основа, съёмочные сети и методы их построения.	2	8	0	4	4	6	0	6
6.	Тема 6. Основные принципы проведения геодезических угловых и линейных измерений.	2	8	0	4	4	8	0	6
7.	Тема 7. Основные принципы проведения комплекса нивелирных работ.	2	8	0	4	4	8	0	6
8.	Тема 8. Топографические съёмки.	2	8	0	4	4	10	0	9
9.	Тема 9. Сети сгущения и методы их построения.	3	8	0	0	0	8	0	0
10.	Тема 10. Угловые измерения и линейные измерения в геодезических сетях сгущения.	3	10	0	0	0	8	0	0
11.	Тема 11. Сгущение высотной сети методом геометрического нивелирования.	3	8	0	0	0	8	0	1
13.	Тема 13. Привязочные работы в геодезических сетях сгущения.	3	8	0	0	0	10	0	2
14.	Тема 14. Уравнивание полигонометрических ходов и сетей.	4	4	0	0	0	8	0	7
15.	Тема 15. Уравнивание нивелирных ходов и сетей.	4	4	0	0	0	8	0	6
16.	Тема 16. Обзор современного геодезического оборудования.	4	4	0	0	0	4	0	6
17.	Тема 17. Работа с электронным тахеометром.	4	4	0	0	0	12	0	4
	Итого		116	0	32	32	132	0	76

#### **4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

##### **Тема 1. Форма и размеры Земли. План и карта. Понятие картографической проекции.**

Предмет геодезии. Краткий исторический очерк о развитии геодезии. Основные задачи геодезии: долговременных и на ближайшие годы. Основные этапы определения формы и размеров Земли. Основные поверхности, принятые в геодезии. Уровенная поверхность. Отвесная линия. Геоид, квазигеоид, земной эллипсоид, референц-эллипсоид. Уклонение отвесных линий. Основные свойства картографического изображения земной поверхности. Понятие о плане и карте. Отличие плана и карты. Масштаб. Основные картографические проекции, применяемые при изготовлении карт и планов; понятие о возникающих при этом искажениях.

##### **Тема 2. Системы координат. Прямая и обратная геодезические задачи.**

Система геодезических координат. Система астрономических координат. Система прямоугольных пространственных координат. Плоские прямоугольные координаты в проекции Гаусса-Крюгера. Полярные координаты. Формулы перехода между системами координат. Основные направления, используемые для ориентирования в геодезии. Истинный азимут, магнитный азимут, дирекционный угол. Постановка прямой и обратной геодезической задачи, исходные и определяемые величины, формулы. Связь дирекционных углов с приращениями координат.

##### **Тема 3. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах.**

Понятие рельефа. Понятие высоты и превышения. Способы изображения рельефа. Основная уровенная поверхность. Системы счета высот в геодезии. Балтийская система высот. Изображение рельефа местности на топографических картах и планах. Понятие горизонталей. Виды горизонталей и их основные свойства. Построение профиля местности заданного направления.

##### **Тема 4. Задачи, решаемые по топографическим картам и планам.**

Основные элементы зарамочного оформления карты и плана. Виды задач, решаемых по топографическим картам и планам. Условные знаки топографических карт и планов: точечные, линейные, площадные, числовые характеристики. Влияние цвета на характеристику условного знака. Описание характера территории по условным знакам.

##### **Тема 5. Главная геодезическая основа, съёмочные сети и методы их построения.**

Государственная геодезическая сеть (ГГС). Классификация плановых и нивелирных сетей. Принцип построения ГГС. Назначение и методы построения плановых и нивелирных ГГС. Типовые схемы съемочного обоснования на застроенных и незастроенных территориях. Пункты ГГС, их типы и закрепление на местности. Нормативно-технические документы создания и развития ГГС.

##### **Тема 6. Основные принципы проведения геодезических угловых и линейных измерений.**

Основные принципы проведения угловых измерений. Приборы для проведения угловых измерений: теодолиты, тахеометры. Поверки оптических и электронных теодолитов. Состав и порядок работ при теодолитной съемке. Подготовительные работы. Проложение теодолитных ходов на местности. Привязка теодолитных ходов к пунктам геодезической опорной сети. Основные принципы проведения линейных измерений. Приборы для проведения линейных измерений: рулетки, измерительные ленты. Поверки средств линейных измерений: компарирование. Оптические дальномеры и способы работы с ними. Понятие о свето- и радиодальномерах.

##### **Тема 7. Основные принципы проведения комплекса нивелирных работ.**

Приборы и методы геометрического нивелирования. Классификация нивелиров. Поверки нивелиров. Проложение нивелирного хода методом геометрического нивелирования. Возможные ошибки возникающие при проведении геометрического нивелирования. Основные способы уменьшения ошибок. Обработка ведомости нивелирного хода. Приборы и методы тригонометрического нивелирования. Особенности проложения хода методом тригонометрического нивелирования. Формулы тригонометрического нивелирования. Возможные ошибки возникающие при проведении тригонометрического нивелирования. Основные способы уменьшения ошибок. Обработка ведомости нивелирного хода.

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

Назначение и виды съемок, методы и приборы. Выбор масштаба и высоты сечения рельефа. Детальность, точность и полнота планов. Обоснование для крупномасштабных съемок. Тахеометрическая съемка. Дополнительные способы топографических съемок (угловые и линейные засечки, полярный способ, способ перпендикуляров, створов). Вычерчивание плана местности. Построение горизонталей..

##### **Тема 9. Сети сгущения и методы их построения.**

Геодезические сети сгущения. Назначение и требования к точности. Построение сетей сгущения различными методами. Расчет точности измерений при различном числе ступеней построения сетей сгущения. Закрепление пунктов сетей сгущения. Особенности использования спутниковых методов при создании и развитии сетей сгущения и инженерно-геодезических сетей.

##### **Тема 10. Угловые измерения и линейные измерения в геодезических сетях сгущения.**

Измерение углов на пунктах полигонометрии способом измерения отдельного угла, способом круговых приемов по трехштативной системе с точностью центрирования 1 мм. Измерения длин в сетях сгущения 1 и 2 разрядов непосредственным либо косвенным способами. Увеличение точности, надежности, быстродействия и дальности измерений; повышения уровня автоматизации процесса измерений; миниатюризации оптических систем и приборов в целом, уменьшения потребления энергии; обеспечения возможности работы в режиме диффузного отражения (без отражателя).

### **Тема 11. Сгущение высотной сети методом геометрического нивелирования.**

Классификация и основные технические характеристики современных нивелиров. Цифровые нивелиры. Испытания и поверки нивелиров. Исследования нивелиров. Нивелирные рейки. Поверки и исследования реек. Источники ошибок при нивелировании и меры по ослаблению их влияния. Точность нивелирования III класса. Методика выполнения нивелирования III и IV классов. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов.

### **Тема 13. Привязочные работы в геодезических сетях сгущения.**

Основные стадии создания геодезической основы сетей. Ступени развития сетей. Принципы проектирования и расчета точности плановых сетей. Переход от государственных сетей к локальным. Выбор поверхности относимости. Учет редукционных поправок при использовании государственной геодезической основы. Непосредственная привязка, когда полигонометрический ход непосредственно примыкает к геодезическому пункту. Привязка полигонометрического хода к близлежащему исходному пункту, на котором нет возможности установить прибор. Привязка к удаленным пунктам.

### **Тема 14. Уравнивание полигонометрических ходов и сетей.**

Сущность уравнивания. Параметрический способ уравнивания. Виды условных уравнений. Решение нормальных уравнений способом Гаусса. Уравнивание полигонометрического хода коррелатным способом. Оценка точности результатов уравнивания. Обработка файла полевых измерений на ПК. вычисление координат определяемых пунктов и оценка точности.

### **Тема 15. Уравнивание нивелирных ходов и сетей.**

Уравнивание одиночного нивелирного хода. Уравнивание систем съемочных ходов с одной и двумя узловыми точками. Способ последовательных приближений. Уравнивание систем ходов способом полигонов В.В. Попова. Обработка файла полевых измерений на ПК. вычисление высот определяемых пунктов и оценка точности.

### **Тема 16. Обзор современного геодезического оборудования.**

Обзор современного геодезического оборудования и программного обеспечения.

Электронный тахеометр. Устройство ЭТ. Классификация и назначение ЭТ, основные технические характеристики. Спутниковое геодезическое оборудование.

Оптические и цифровые нивелиры. Роботизированные тахеометры и лазерные сканеры. Обзор программного обеспечения для обработки полевых геодезических измерений и построения цифровых моделей местности. Понятие о географических информационных системах и системах автоматизации проектирования.

### **Тема 17. Работа с электронным тахеометром.**

Выполнение топографической съемки современными геодезическими инструментами. Порядок работы с электронным тахеометром. Программное обеспечение, установленное на тахеометре. Выполнение поверок на тахеометре. Решение прямой геодезической засечки способом трехштативной системы. Решение обратной геодезической засечки.

Выполнение топографической съемки масштаба 1:500 электронным тахеометром. Обработка результатов измерений. Построение плана местности.

<b>Список прикрепленных к данной дисциплине (модулю) электронных курсов и сторонних ресурсов</b>	
• LMS Moodle: <a href="#">Основы Геодезии</a> (953)	1-й семестр
• LMS Moodle: <a href="#">Основы геодезии</a> (953)	2-й семестр

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996н/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Комаров Р.В. Геодезия с основами космоаэросъемки [Текст] / Р.В. Комаров, Г.З. Минсафин // Учебно-методическое пособие. -Геологический факультет КГУ - Казань, 2008. - 77 с. (электронное издание). - [http://www.ksu.ru/f6/k8/bin\\_files/2008!26.pdf](http://www.ksu.ru/f6/k8/bin_files/2008!26.pdf)

Менжевицкий В.С. Решение задач по топографической карте / В.С. Менжевицкий, М.Г. Соколова, Н.Н. Шиманская. - Казань: Казан. ун-т, 2015. ? 62 с. - [http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/32546/1/Metod\\_topogr\\_new15.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/32546/1/Metod_topogr_new15.pdf)

Менжевицкий В.С., Соколова М.Г. Основы геодезии. Электронный курс (ЭК). 2015. - <http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=953>

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

ГКИИП(ГИТА)-01-006-03 Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации. - <http://gis-lab.info/docs/law/gkip01-006-03.7z>

Глоссарий терминов по геодезии, картографии, топографии, геоинформационным системам и пространственным данным. - <http://www.roscartography.ru/index.php/glossarij>

ГОСТ Р 52928-2008 Система спутниковая навигационная глобальная. Термины и определения - <http://gis-lab.info/docs/law/gost52928-2005.pdf>

Журнал ?Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка? - <http://journal.miigaik.ru/>

Комаров Р.В. Геодезия с основами космоаэросъемки / Р.В.Комаров, Г.З.Минсафин// Казань: Геологический факультет КГУ, 2008. - [http://www.ksu.ru/f6/k8/bin\\_files/\\_\\_\\_2008!26.pdf](http://www.ksu.ru/f6/k8/bin_files/___2008!26.pdf)

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция это устное изложение информации, выстроенное по строго определенной логической структуре. Основной задачей лекций является глубокое изучение рассматриваемой темы. Основное назначение лекции - это освоение фундаментальных научных аспектов и распространение сведений о новых достижениях современной науки. Студентам во время лекционных занятий рекомендуется вести конспекты для лучшего запоминания информации и, при необходимости, ее последующего воспроизведения.
практические занятия	Главное назначение практических занятий - более тесное общение преподавателя со студентами на темы определённые преподавателем заранее. При подготовке требуется попытаться выполнить все домашние задания и попытаться наиболее чётко сформулировать непонятные и проблемные этапы возникшие при этом. Непосредственно на занятии нужно обсудить возникшие вопросы с преподавателем.
лабораторные работы	Лабораторные работы один из видов самостоятельной практической работы, проводимой учащимися с целью углубления и закрепления теоретических знаний, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Основные этапы проведения лабораторных работ включают следующие этапы: 1) запись исходных данных, а также перечисление оборудования и материалов, применяемых в ходе лабораторной работы; 2) проведение измерений по описанной инструкции; 3) получение результатов и сравнение их с эталонной величиной (если это необходимо); 4) запись полученных результатов и выводов.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа ? индивидуальная работа студента, выполняемая без непосредственного контакта с преподавателем. Во время самостоятельной работы студентам рекомендуется изучать дополнительные материалы по изучаемому курсу, что позволит повысить уровень теоретического освоения материала и подготовиться к сдаче практических работ, зачету или экзамену.
зачет	Зачет проходит в виде устного опроса студентов по пройденному лекционному материалу и выполненным практическим работам. Для подготовки к зачету рекомендуется повторно изучить конспекты и рекомендованную литературу. Также рекомендуется составить список непонятных вопросов и задать их преподавателю для подробного разъяснения.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на дополнительные источники, которые были рекомендованы преподавателем. Для подготовки к экзамену необходимо необходимо потренироваться в решении задач и выполнении практических упражнений. При подготовке к экзамену также может понадобиться материал, изучавшийся на других курсах, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям).

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.03.03 "Геодезия и дистанционное зондирование" и профилю подготовки "Геодезия и дистанционное зондирование".

*Приложение 2*  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.0.15 Геодезия

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Геодезия и дистанционное зондирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

1. Гиршберг, М. А. Геодезия : учебник / М. А. Гиршберг. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 384 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018677-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2023171> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Федотов, Г. А. Инженерная геодезия : учебник / Г. А. Федотов. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 479 с. - (Высшее образование: Специалитет). - DOI 10.12737/13161. - ISBN 978-5-16-020407-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2172243> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Практикум по геодезии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 120300 - Землеустройство и земельный кадастр и специальностям: 120301 - Землеустройство, 120302 - Земельный кадастр, 120303 - Городской кадастр / [Г. Г. Поклад и др.]; под ред. Г. Г. Поклада. - [2-е изд.]. - Москва: Академический Проект: Гаудеамус, 2012. - 485, [1] с. (70 экз. - НБ КФУ).
4. Геодезия : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 120300 - Землеустройство и земельный кадастр и специальностям: 120301 - Землеустройство, 120302 - Земельный кадастр, 120303 - Городской кадастр / Г.Г. Поклад, С.П. Гридинев; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Воронеж. гос. аграр. ун-т им. К.Д. Глинки. - [4-е изд., перераб. и доп.]. - Москва: Академический Проект, 2013. - 537 [1] с. (190 экз. - НБ КФУ).

**Дополнительная литература:**

1. Кравченко, Ю. А. Геодезия : учебник / Ю. А. Кравченко. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 344 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/textbook\_5900a29b032774.83960082. - ISBN 978-5-16-020619-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2125251> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Михайлов, А. Ю. Инженерная геодезия в вопросах и ответах : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-1329-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2093445> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Загретдинов Р.В. Руководство к полевой геодезической практике: учебно-методическое пособие. / Р.В. Загретдинов, М.Г. Ишмухаметова, В.С. Менжевицкий, Н.В. Мезрина; Казанский госуд. университет; Физический факультет. - Казань: КГУ, 2005. - 58 с. - Текст: электронный. - URL: <https://kpfu.ru/portal/docs/F918446560/Zagretdinov.R.V..Rukovodstvo.k.polevoj.praktike.pdf> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: открытый.
4. Решение задач по топографической карте: учебно-методическое пособие / В.С. Менжевицкий, М.Г. Соколова, Н.Н. Шиманская. - Казань: Казан.ун-т, 2015. - 62 с.- Текст: электронный. - URL: [https://kpfu.ru/portal/docs/F\\_56450577/Sokolova.M.G.Reshen..zadach.po.top..karte.pdf](https://kpfu.ru/portal/docs/F_56450577/Sokolova.M.G.Reshen..zadach.po.top..karte.pdf) (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: открытый.
5. Загретдинов Р.В. Основные инженерно-геодезические изыскания при строительстве сооружений: учебное пособие / Р.В. Загретдинов, Р.В. Комаров, А.Е. Сапронов, М.Г. Соколова. - Казань: Казан. ун-т, 2020. - 98 с. - Текст: электронный. - URL: [https://kpfu.ru/portal/docs/F\\_1435742789/Sokolova.Osnoi.iziskanii.pdf](https://kpfu.ru/portal/docs/F_1435742789/Sokolova.Osnoi.iziskanii.pdf) (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: открытый.

*Приложение 3*  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.15 Геодезия

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая  
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Геодезия и дистанционное зондирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.