

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Инженерно-строительное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Инженерная геодезия Б1.В.ОД.3

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Автор(ы):** Гафиатулин Х.Г.

**Рецензент(ы):** Игтисамов Р.С.

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Игтисамов Р. С.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Инженерно - строительное отделение)  
(Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Набережные Челны  
2019

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) Гафиатулин Х.Г.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции                                                                                                                                          |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1             | знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест |

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

Основы курса геодезии, общие сведения о геодезических измерениях.

Системы координат, используемые в геодезии; основные формы рельефа, основные требования к составлению картографического материала, углы ориентирования, используемые в геодезии методы проведения геодезических измерений, оценку их точности и иметь представление об их использовании при определениях формы и размеров Земли; методы и средства составления топографических карт и планов, использование карт и планов и другой геодезической информацией при решении инженерных задач в землеустройстве; порядок ведения, правила и требования, предъявляемые к качеству и оформлению результатов полевых измерений, материалов, документации и отчетности;

систему топографических условных знаков; современные методы построения опорных геодезических сетей; современные геодезические приборы, способы и методы выполнения измерений с ними, поверки и юстировки приборов и методику их исследования;

способы определения площадей участков местности, и площадей контуров сельскохозяйственных угодий с использованием современных технических средств; теорию погрешностей измерений, методы обработки геодезических измерений и оценки их точности; основные методы определения планового и высотного положения точек земной поверхности с применением современных технологий;

основы применения аэрокосмических снимков при решении задач изучения земельных ресурсов, учета земель, землеустройство, мелиорации и охраны земель;

основные принципы определения координат с применением глобальных спутниковых навигационных систем;

знать полный цикл геодезических работ и быть готовым к разработке планов, установлению порядка выполнения полевых и камеральных геодезических работ, знать технику безопасности при проведении геодезических работ.

Должен уметь:

выполнять топографо-геодезические работы и обеспечивать необходимую точность геодезических измерений, сопоставлять практические и расчетные результаты;

анализировать полевую топографо-геодезическую информацию;

применять специализированные инструментально-программные средства автоматизированной обработки аэрокосмической информации;

реализовывать на практике способы измерений и методики их обработки при

построении опорных геодезических сетей; оценивать точность результатов геодезических измерений;

уравнивать геодезические построения типовых видов; использовать пакеты

прикладных программ;

базы данных для накопления и переработки геопространственной информации, проводить необходимые расчеты на ЭВМ;

определять площади контуров сельскохозяйственных угодий; использовать современную измерительную и вычислительную технику для определения площадей;

формировать и строить цифровые модели местности и использовать автоматизированные методы получения и обработки геодезической информации.

Должен владеть:

технологиями в области геодезии на уровне самостоятельного решения практических вопросов специальности, творческого применения этих знаний

при решении конкретных задач; методами проведения топографо-геодезических работ и навыками использования современных приборов, оборудования и технологий;

методикой оформления планов с использованием современных компьютерных технологий; навыками работы со специализированными программными продуктами в области геодезии;  
 методами и средствами обработки разнородной информации при решении специальных геодезических задач в землеустройстве;  
 навыками работы с топографо-геодезическими приборами и системами;  
 навыками соблюдения правил и норм охраны труда и безопасности жизнедеятельности при топографо-геодезических работах;  
 навыками поиска информации из области геодезии в Интернете и других компьютерных сетях.  
 - методы и средства ведения инженерно-геодезических и изыскательских работ, системы координат, классификацию и основы построения опорных геодезических сетей, сведения из теории погрешностей геодезических измерений, геоинформационные и кадастровые информационные системы, современные способы подготовки и поддержания информации, способы определения площадей и перенесения проектов в натуру; приемы и методы обработки геодезической информации для целей землеустройства, кадастра недвижимости, мониторинга земель и градостроительной деятельности.  
 Демонстрировать способность и готовность; применять полученные знания на практике.

Должен демонстрировать способность и готовность:

должен демонстрировать способность и готовность применять полученные знания на практике. :  
 методы изучения фигуры Земли, построения государственного геодезического обоснования для съемок с целью получения топографических карт и планов.

выполнять расчетно-вычислительные работы по топографическим картам;

выполнять топографические съемки и геодезические работы по созданию обоснования методами теодолитных ходов,

засечками, в высотном обосновании - геометрическим, тригонометрическим и другими видами нивелирования. методами работы с картографическим материалам; устойчивыми навыками работы с геодезическими приборами.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.3 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 "Строительство (Промышленное и гражданское строительство)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

## 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 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                            | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|----|--------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|
|    |                                                        |         | Лекции                                                   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1. | Тема 1. Введение Основные понятия геодезии. Земля и ее |         |                                                          |                      |                     |                        |

отображение на плоскости

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
|---|---|---|---|---|

| N   | Разделы дисциплины / модуля                                                                            | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|
|     |                                                                                                        |         | Лекции                                                   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 2.  | Тема 2. Понятия о геодезических измерениях и их точности                                               | 1       | 1                                                        | 2                    | 0                   | 4                      |
| 3.  | Тема 3. Измерения на топографических картах                                                            | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 4                      |
| 4.  | Тема 4. Предварительные сведения о топографических съемках                                             | 1       | 1                                                        | 7                    | 0                   | 4                      |
| 5.  | Тема 5. Теодолитная съемка<br>Сущность съемки, плановое обоснование съемки; применяемые приборы        | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 4                      |
| 6.  | Тема 6. Теодолит технической точности, работа с ним                                                    | 1       | 1                                                        | 5                    | 0                   | 4                      |
| 7.  | Тема 7. Измерение углов, длин сторон теодолитных ходов                                                 | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 2                      |
| 8.  | Тема 8. Вычислительная обработка теодолитных ходов                                                     | 1       | 1                                                        | 2                    | 0                   | 2                      |
| 9.  | Тема 9. Съемка ситуации                                                                                | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 2                      |
| 10. | Тема 10. Построение плана теодолитной съемки                                                           | 1       | 1                                                        | 2                    | 0                   | 2                      |
| 11. | Тема 11. Определение площадей земельных участков                                                       | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 2                      |
| 12. | Тема 12. Геометрическое нивелирование Назначение и сущность нивелирных работ                           | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 2                      |
| 13. | Тема 13. Нивелиры и рейки                                                                              | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
| 14. | Тема 14. Техническое нивелирование. Нивелирование поверхности по квадратам                             | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
| 15. | Тема 15. Тригонометрическое нивелирование                                                              | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
| 16. | Тема 16. Съемка ситуации и рельефа                                                                     | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
| 17. | Тема 17. Порядок полевых работ при тахеометрической съемке; обработка материалов; построение плана     | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
| 18. | Тема 18. Электронные тахеометры                                                                        | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
| 19. | Тема 19. Понятие об автоматизированных методах тахеометрической съемки                                 | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
| 20. | Тема 20. Измерения и их погрешности. Элементы теории погрешностей измерений (равноточные измерения).   | 1       | 0                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
| 21. | Тема 21. Элементы теории погрешностей измерений (неравноточные измерения).                             | 1       | 0                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
| 22. | Тема 22. Общие сведения о построении геодезических сетей. Понятие о геодезической сети и ее назначении | 1       | 0                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |

| N   | Разделы дисциплины / модуля                                                                                        | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|
|     |                                                                                                                    |         | Лекции                                                   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 23. | Тема 23. Проекция и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера. Номенклатура листов топографических карт и планов     | 1       | 0                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
| 24. | Тема 24. Построение геодезических сетей сгущения<br>Измерение горизонтальных углов в гео-дезических сетях сгущения | 1       | 0                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
| 25. | Тема 25. Измерение расстояний при построении геодезических сетей сгущения                                          | 1       | 0                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
| 26. | Тема 26. Вычислительная обработка сетей сгущения и съёмочных сетей. Понятие об уравнивании типовых фигур           | 1       | 0                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
| 27. | Тема 27. Определение координат отдельных пунктов                                                                   | 1       | 0                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
| 28. | Тема 28. Понятие об определении координат пунктов спутниковыми системами                                           | 1       | 0                                                        | 0                    | 0                   | 0                      |
|     | Итого                                                                                                              |         | 18                                                       | 18                   | 0                   | 36                     |

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Введение Основные понятия геодезии. Земля и ее отображение на плоскости

Основы и общие сведения о геодезии её развитие и связь с другими науками. Понятие о форме и размерах Земли. Определение положения точек на земной поверхности, системы координат. Системы высот. Истинные и магнитные азимуты. Дирекционные углы и румбы, истинные и магнитные азимуты, зависимость между ними. Прямая и обратная геодезическая задача. Связь между дирекционными углами при создании съёмочной геодезической сети.

##### Тема 2. Понятия о геодезических измерениях и их точности

Общие понятия об измерениях, ошибки измерений. Свойства случайных ошибок измерений. Оценка точности результатов измерений. Виды измерений линий. Приборы непосредственного измерения линий. Компарирование лент и рулеток. Вешение линий. Порядок измерения линий штриховой лентой. Вычисление горизонтальной проекции наклонной линии местности. Косвенные измерения длин линий. Принцип измерения горизонтального и вертикального угла

##### Тема 3. Измерения на топографических картах

Задачи, решаемые по планам (картам) при изучении местности

Определение высот точек на плане. Определение уклона и угла наклона линии. Определение крутизны ската. Графики заложений. Построение профиля местности по данным топографического плана. Построение на плане (карте) линии заданного уклона. Определение положения горизонталей на плане между точками с известными высотами. Определение границ водосборной площади. Определение прямоугольных координат точек на плане (карте) и нанесение точек на план по координатам. Определение углов ориентирования линий.

Определение геодезических координат точек. Способы определения площадей по плану.

##### Тема 4. Предварительные сведения о топографических съёмках

Виды геодезические съёмки и их классификация. Общие сведения по созданию съёмочной геодезической сети. Создание геодезической съёмочной сети методом проложения теодолитного хода. Сгущение съёмочной сети методом засечек. Выбор масштаба топографической съёмки и высоты сечения рельефа. Понятие о цифровых моделях местности.

##### Тема 5. Теодолитная съёмка Сущность съёмки, плановое обоснование съёмки; применяемые приборы

Сущность теодолитной съёмки. Состав и порядок выполнения работ.

Подготовительные работы. Съёмочная геодезическая сеть (теодолитные полигоны и ходы). Основные требования к расположению пунктов съёмочной сети. Составление проекта, рекогносцировка, закрепление пунктов. Объекты и методы съёмки контуров ситуации. Составление плана теодолитной съёмки. Применяемые при теодолитной съёмке приборы.



### **Тема 6. Теодолит технической точности, работа с ним**

Угломерные геодезические приборы. Принципиальная схема устройства теодолита. Теодолит технической точности, его устройство, функциональное назначение отдельных частей и основные узлы. Технический осмотр, испытание и поверки теодолита. Основные исследования технического теодолита ( цены деления уровня, увеличения зрительной трубы, точности визирования, угла поля зрения, постоянной нитяного дальномера).

### **Тема 7. Измерение углов, длин сторон теодолитных ходов**

Методы измерения горизонтальных углов и углов наклона. Установка теодолита в рабочее положение и способы измерения горизонтального угла. Измерение вертикального угла. Источники погрешностей при измерении угла. Измерение линий местности. Простейшие мерные приборы (лента, рулетка). Приведение измеренных наклонных расстояний к горизонту. Определение расстояний недоступных для непосредственного измерения. Принцип измерения расстояний оптическим дальномером. Лазерные дальномеры (рулетки).

### **Тема 8. Вычислительная обработка теодолитных ходов**

Общие положения. Обработка результатов измерений в замкнутом теодолитном ходе. Обработка журналов полевых работ. Составление схемы теодолитного хода.

Угловая невязка и уравнивание углов. Вычисление дирекционных углов, румбов и горизонтальных проложений сторон теодолитного хода. Вычисление и уравнивание приращений координат. Вычисление координат точек теодолитного хода.

### **Тема 9. Съёмка ситуации**

Способы съёмки ситуации местности. Способ перпендикуляров. Способ угловых засечек. Способ линейных засечек. Способ створов (промеров).

Способ полярных координат. Способ обхода. Основные требования к съёмке ситуации.

### **Тема 10. Построение плана теодолитной съёмки**

Последовательность составления плана теодолитной съёмки. Построение координатной сетки. Накладка точек теодолитного хода на план. Нанесение ситуации в соответствии с выполненными способами съёмки.

Вычерчивание контуров по абрисам теодолитной съёмки. Контроль и коррекция составленного плана.

Использование условных знаков при вычерчивании плана. Зарамочное оформление плана.

### **Тема 11. Определение площадей земельных участков**

Методы определения площадей. Способы определения площадей земельных участков и сельскохозяйственных угодий. Определение площадей земельных участков по результатам измерений на местности и по координатам вершин участка (аналитический способ). Графический способ определения площадей с разбивкой участка на геометрические фигуры. Определение площадей участков с помощью палеток. Механический способ определения площадей.

### **Тема 12. Геометрическое нивелирование Назначение и сущность нивелирных работ**

Нивелирование. Сущность, виды и назначение нивелирования.

Способы определения превышений и высот точек при геометрическом нивелировании. Порядок измерения превышений. Нивелирный ход. Влияние кривизны Земли и рефракции на результаты нивелирования.

### **Тема 13. Нивелиры и рейки**

Классификация нивелиров. Высокоточные, точные и технические нивелиры.

Нивелиры с компенсатором и лимбом.

Устройство и поверки нивелиров.

Цифровые и лазерные нивелиры. Нивелирные рейки и приспособления для их установки. Снятие отчетов по нивелирным рейкам.

### **Тема 14. Техническое нивелирование. Нивелирование поверхности по квадратам**

Техническое нивелирование. Цели создания ходов технического нивелирования. Методика наблюдений на станции. Требования предъявляемые к техническому нивелированию. Продольное инженерно-техническое нивелирование. Обработка журналов технического нивелирования. Точность передачи отметок техническим нивелированием. Нивелирование поверхности. Способ нивелирования по квадратам. Обработка журнала технического нивелирования по квадратам.

### **Тема 15. Тригонометрическое нивелирование**

Цели и задачи тригонометрического нивелирования.

Определение превышения методом тригонометрического (геодезического) нивелирования при измерениях длин линий рулеткой и при измерениях нитяным дальномером прибора.

Точность определения превышений тригонометрическим нивелированием.

### **Тема 16. Съёмка ситуации и рельефа**

Топографическая съёмка местности. Создание планово-высотной съёмочной сети.

Способы съёмки ситуации местности. Основные требования к съёмке ситуации.

Высотные съёмки точек ситуации и рельефа местности.

Требования к высотным съёмкам. Создание планов топографической съёмки местности.



### **Тема 17. Порядок полевых работ при тахеометрической съемке; обработка материалов; построение плана**

Тахеометрическая съемка. Сущность тахеометрической съемки. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Производство тахеометрической съемки. Съёмочная сеть при тахеометрической съемке. Порядок работы на станции при прокладке тахеометрического хода. Съёмка ситуации и рельефа. Абрис. Камеральная обработка полевых измерений. Уравнение хода. Составление плана тахеометрической съемки.

Особенности тахеометрической съемки электронным тахеометром.

### **Тема 18. Электронные тахеометры**

Назначение прибора. Принципиальная и структурная схема прибора.

Схема на примере электронного тахеометра TOPCON GPT-3000.

Обобщенная структурная схема электронного тахеометра.

Устройство и конструкция основных узлов. Геометрия корпуса.

Зрительная труба. Принципиальная схема светодальномера.

Светодальномера в режиме с отражателем, без отражателя.

Импульсный и фазовый дальномеры. Угломерная часть.

Конструктивные особенности в новых приборах, новые возможности приборов. Поверки. Методика подготовки прибора к работе, технология и условия работ.

### **Тема 19. Понятие об автоматизированных методах тахеометрической съемки**

Понятия об автоматизированных методах топографических съемок.

Электронная тахеометрическая съемка. Понятие об автоматизированных способах построения плана по цифровой модели местности.

. Использование глобальных спутниковых систем для определения координат пунктов. Принцип спутниковых определений. Структура и состав спутниковых систем (ГЛОНАСС, GPS). Спутниковые приемники.

Технологическая последовательность полевых работ.

### **Тема 20. Измерения и их погрешности. Элементы теории погрешностей измерений (равноточные измерения).**

Общие сведения об измерениях. Погрешности измерений, их

классификация. Свойства случайных погрешностей равноточных измерений. Критерии точности результатов равноточных измерений. Средние квадратические погрешности функций измеренных величин. Принцип среднего арифметического и его средняя квадратическая погрешность.

Средняя квадратическая погрешность отдельного измерения, вычисленная по отклонениям от среднего арифметического. Обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины. Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений.

### **Тема 21. Элементы теории погрешностей измерений (неравноточные измерения).**

Веса независимых измерений и их свойства. Весовое среднее или общая арифметическая середина. Оценка точности результатов неравноточных измерений. Веса функций независимых измеренных величин. Обработка результатов неравноточных измерений одной величины. Оценка точности по разностям двойных неравноточных измерений. Решение задач по теории погрешностей измерений.

### **Тема 22. Общие сведения о построении геодезических сетей. Понятие о геодезической сети и ее назначении**

Понятие о геодезической сети и ее назначении. Виды геодезических сетей: плановые и высотные. Принципы и методы построения геодезических сетей. Классификация геодезических сетей. Государственная геодезическая сеть, методы ее построения. Сети триангуляции, полигонометрии, трилатерации, линейно-угловые сети.

Основные характеристики различных классов сети. Закрепление пунктов сетей (центры и наружные знаки).

Государственная нивелирная сеть. Принцип построения нивелирных сетей, закрепление пунктов. Точность государственных нивелирных сетей разных классов.

Геодезические сети сгущения (плановые и высотные). Методы построения и основные характеристики плановых сетей сгущения. Сети специального назначения. Опорные межевые сети.

### **Тема 23. Проекция и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера. Номенклатура листов топографических карт и планов**

Основные системы координат в геодезии. Проекция и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера. Понятие о картографических и геодезических проекциях. Равноугольная проекция Гаусса ? Крюгера. Шестиградусные и трехградусные зоны, их применение в зависимости от масштаба составляемой карты. Масштаб изображения в проекции Гаусса ?Крюгера . Искажение линий и площадей в проекции Гаусса ? Крюгера. Сближение меридианов. Номенклатура карт и планов.

### **Тема 24. Построение геодезических сетей сгущения Измерение горизонтальных углов в гео-дезических сетях сгущения**

Проектирование и рекогносцировка геодезических сетей сгущения. Приборы для угловых измерений в сетях сгущения. Измерения горизонтальных углов и направлений. Определение элементов приведения к центрам пунктов. Измерение вертикальных углов в сетях сгущения. Основные источники погрешностей при угловых измерениях.

#### **Тема 25. Измерение расстояний при построении геодезических сетей сгущения**

Линейные измерения в сетях сгущения. Принцип действия электро-магнитных дальномеров. Основные понятия теории электромагнитных колебаний. Импульсный метод измерения расстояний. Фазовый метод измерения расстояний. Импульсно-фазовый метод измерения расстояний.

Методика измерений расстояний топографическими светодальномерами.

#### **Тема 26. Вычислительная обработка сетей сгущения и съёмочных сетей. Понятие об уравнивании типовых фигур**

Вычислительная обработка сетей сгущения и съёмочных сетей.

Цель вычислительной обработки геодезических сетей. Предварительные вычисления. Вычисление поправок за центрировку и редукцию. Приведение измеренных направлений к центрам пунктов. Оценка точности угловых измерений по невязкам в треугольниках. Уравнивание типовых фигур триангуляции.

#### **Тема 27. Определение координат отдельных пунктов**

Определение координат отдельных пунктов. Цель определения координат отдельных пунктов. Прямые геодезические угловые засечки. Обратная геодезическая засечка (задача Потенота). Линейная геодезическая засечка. Передача координат с вершины знака на землю. Лучевой метод определения координат. Оценка точности определения положения пунктов.

#### **Тема 28. Понятие об определении координат пунктов спутниковыми системами**

Определение положения точек земной поверхности с помощью геодезических спутниковых систем/ Спутниковая аппаратура ProMark2.

Производство топографических съёмок с применением систем спутникового позиционирования

### **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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

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

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

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

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

| Этап             | Форма контроля                | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины                                             |
|------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр 1</b> |                               |                         |                                                                       |
|                  | <i>Текущий контроль</i>       |                         |                                                                       |
| 1                | Тестирование                  | ПК-1                    | 3. Измерения на топографических картах                                |
| 2                | Проверка практических навыков | ПК-1                    | 6. Теодолит технической точности, работа с ним                        |
| 3                | Контрольная работа            | ПК-1                    | 14. Техническое нивелирование. Нивелирование поверхности по квадратам |
|                  | <i>Экзамен</i>                |                         |                                                                       |

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Форма контроля                | Критерии оценивания                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            | Этап |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                               | Отлично                                                                                                                                                                               | Хорошо                                                                                                                                                                                                                         | Удовл.                                                                                                                                                                                                                           | Неуд.                                                                                                                                                                                                      |      |
| <b>Семестр 1</b>              |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            |      |
| <b>Текущий контроль</b>       |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            |      |
| Тестирование                  | 86% правильных ответов и более.                                                                                                                                                       | От 71% до 85 % правильных ответов.                                                                                                                                                                                             | От 56% до 70% правильных ответов.                                                                                                                                                                                                | 55% правильных ответов и менее.                                                                                                                                                                            | 1    |
| Проверка практических навыков | Продemonстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.                                                            | Продemonстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.                                                                                                 | Продemonстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.                                                                                            | Продemonстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.                                                                            | 2    |
| Контрольная работа            | Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 3    |

| Форма контроля | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Этап |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                | Отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Удовл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Неуд.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
| <b>Экзамен</b> | Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. | Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |      |

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 1**

**Текущий контроль**

**1. Тестирование**

Тема 3

Задачи, решаемые по планам (картам) при изучении местности

Определение высот точек на плане. Определение уклона и угла наклона линии. Определение крутизны ската. Графики заложений. Построение профиля местности по данным топографического плана. Построение на плане (карте) линии заданного уклона. Определение положения горизонталей на плане между точками с известными высотами. Определение границ водосборной площади. Определение прямоугольных координат точек на плане (карте) и нанесение точек на план по координатам. Определение углов ориентирования линий.

Определение геодезических координат точек. Способы определения площадей по плану.

**2. Проверка практических навыков**

Тема 6

Угломерные геодезические приборы. Принципиальная схема устройства теодолита. Теодолит технической точности, его устройство, функциональное назначение отдельных частей и основные узлы. Технический осмотр, испытания и поверки теодолита. Основные исследования технического теодолита ( цены деления уровня, увеличения зрительной трубы, точности визирования, угла поля зрения, постоянной нитяного дальномера).

**3. Контрольная работа**

Тема 14

Техническое нивелирование. Цели создания ходов технического нивелирования. Методика наблюдений на станции. Требования предъявляемые к техническому нивелированию. Продольное инженерно-техническое нивелирование. Обработка журналов технического нивелирования. Точность передачи отметок техническим нивелированием. Нивелирование поверхности. Способ нивелирования по квадратам. Обработка журнала технического нивелирования по квадратам.

**Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Схематический чертеж участка местности, на котором нанесены элементы ситуации и рельеф ?

2. Горизонтальный угол, отсчитанный по ходу часовой стрелки от северного магнитного меридиана до заданного направления, называют:
3. Формула определения обратного азимута
4. Фотографическое изображение участка местности, полученного с летательного аппарата
5. Метод построения геодезической сети в виде смежных треугольников, в которых измеряют все углы и длину хотя бы одной из сторон, называют:
6. Метод построения геодезической сети в виде смежных треугольников, в которых измеряют длины всех сторон, называют:
7. Прибор для измерения на местности магнитных азимутов, или румбов ?
8. Часть геодезического или астрономического прибора, служащая для измерения углов наклона ?
9. Геодезический знак, устанавливаемый на земной поверхности для наблюдения его с других пунктов
15. Расстояние, отсчитанное от условной поверхности до данной точки
16. Совокупность опорных точек, закрепленных на местности, положение которых определено в общей для них системе координат:
17. Что применяют для закрепления и обозначения на местности пунктов геодезической сети
18. Комплекс работ по перенесению в натуру (на местность) проектов планировки и застройки городов и т.д.
19. Сеть сгущения, создаваемая для производства топографических съемок
20. Фигура Земли, ограниченная урвенной поверхностью, совпадающая с поверхностью Мирового океана в состоянии полного покоя ?
21. Высота визирной оси прибора над урвенной поверхностью (или условным горизонтом)
22. Проекция линии местности на горизонтальную плоскость
23. Единица измерения углов:
27. Угол между северным направлением оси абсцисс до прямой, направление которой определяется, называется
28. Основной первичный документ, в который заносят результаты геодезических наблюдений, выполненных в поле
30. Геодезическое построение на местности в виде ломанных линий, образующих замкнутую геометрическую фигуру-
31. Способ определения положения точки местности, основанный на измерении расстояний до двух исходных пунктов.
32. Способ определения положения точки местности относительно двух исходных точек, основанный на измерении горизонтальных углов между направлениями на данную точку и линию, соединяющие исходные пункты-
33. Измерения, полученные в одинаковых условиях, с использованием приборов одинаковых по качеству, одинаковыми методами называют:
34. Комплекс работ, проводимые с целью изучения топографических условий строительства
35. Комплекс работ, проводимые для получения данных, необходимых для размещения сооружения в плане и по высоте
37. Геодезический пункт, относительно которого определено положение других геодезических пунктов.
39. Уменьшенное, обобщенное и построенное по определенным математическим законам изображение участков местности ?
40. Наука о географических картах, методах их составления, редактирования, издания и использования
41. Измерительный прибор, предназначенный для сравнения измеряемой величины с эталоном
42. Числа, которым задается и определяется положение точки на плоскости, поверхности или в пространстве
43. Специальное устройство зрительной трубы, служащее для перемещения фокусирующей линзы
44. Угол образуемый направлением ската и горизонтальной плоскостью -
45. Геодезический прибор, предназначенный для непосредственного измерения расстояния на местности
48. Стенные металлические геодезические знаки, устанавливаемые в фундаментах или стенах капитальных зданий и сооружений, называют:
49. Масштабы различают:
50. Воображаемая линия земной поверхности, все точки которой имеют одинаковую астрономическую долготу, называют:
51. Линия пересечения земной поверхности с плоскостью, проходящей через ось вращения Земли, называют:
52. Направление магнитной оси свободно подвешенной магнитной стрелки называется:
53. Отсчет по лимбу вертикального круга теодолита, когда его алидада установлена в рабочее положение (с помощью уровня), а визирная ось зрительной трубы горизонтальна (т.е. расположена в нуль-пункте), называют:
54. Плоскость, проходящая через площадки несущих конструкций на каждом этаже или ярус строящегося здания, называют:
55. Геодезический прибор, предназначенный для измерения превышений:
56. Система точек, через которые последовательно проводится нивелирование:
57. Какого нивелирования из ниже перечисленных не существует:
58. Перечислите виды нивелирования:
59. Этап строительства, при возведении подземной части здания, называют:
61. Ориентировать линию это значит:



62. Высота физической поверхности Земли, полученная по результатам нивелирования, называют:
63. Разность между существующей фактической отметкой поверхности Земли и проектной отметкой:
64. Высота точки или плоскости заданная проектом, называют:
65. Высота пересечения фактического и проектного профилей местности, называют:
66. Точка трассы, обозначающая на местности характерные отличия рельефа, называют:
67. Система обозначения и закрепления на местности точек трассы, называют:
68. Горизонтальная проекция контуров местности, построенная вдоль оси трассы, ситуация местности указывают условными знаками:
69. Метод построения геодезической сети в форме многоугольников, в которых все стороны и углы, называют:
70. Вертикальный разрез местности в перпендикулярном к оси трассы направлении, называют:
71. Малая величина, которую следуют прибавить к измеренному значению, чтобы получить наиболее надежный для заданных условий результат:
72. Проекция следа сечения местности вертикальной плоскостью по оси сооружения, называют:
73. Угол между истинным и магнитным меридианом в данной точки, называют:
80. Острый горизонтальный угол между ближайшим северным или южным меридианом и направлением данной линии, называют
83. Точка, в которую устанавливают прибор для наблюдения, называют:
84. Геодезическая сеть в виде квадратов или прямоугольников, ориентированных параллельно разбивочных осей сооружений, называют:
85. Инженерно-топографические съемки строящихся или законченных объектов для выявления отклонений от проекта, определения фактического, планового и высотного положения построенных объектов, называют:
86. Геодезические измерения на местности для последующего нанесения на план контуров и предметов местности, называют:
87. Полевые и камеральные работы с целью составления планов и карт земной поверхности, называют:
88. Геодезический прибор, предназначенный для измерения горизонтальных и вертикальных углов, называют:
89. Уменьшенное и подобное изображение горизонтальных проекций контуров и форм рельефа местности без учета кривизны Земли, называют:
90. Отличие карты от плана заключается в том, что:
91. Масштабом называют:
92. Какие условные знаки не используются на геодезических планах и картах:
93. Какие условные знаки используются на геодезических планах и картах:
94. Основная ось нивелира, это:
95. Прямая, соединяющая, оптический центр объектива и крест сетки нитей в зрительной трубе теодолита, называется:
96. Приращение координат.
97. Способы геометрического нивелирования:
98. По характеру действия ошибки бывают:

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

| Форма контроля          | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                           | Этап | Количество баллов |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|
| <b>Семестр 1</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                   |
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                   |
| Тестирование            | Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. | 1    | 15                |

| Форма контроля                | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Этап | Количество баллов |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|
| Проверка практических навыков | Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач. | 2    | 15                |
| Контрольная работа            | Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.                                                             | 3    | 20                |
| <b>Экзамен</b>                | Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.   |      | 50                |

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

Поклад Г. Г. Геодезия [Текст] : учебное пособие для вузов / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев ; М-во сельского хоз-ва РФ ; Воронежский гос. аграрный ун-т им. К. Д. Глинки. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академический Проект : Парадигма, 2011. - 538 с. : ил. - Библиогр.: с. 525-526. - Указ.: с. 527. - В пер. - ISBN 978-5-8291-1321-6 (Академический Проект). - ISBN 978-5-902833-23-9 (Парадигма). (55экз)

Практикум по геодезии [Текст] : учебное пособие для вузов / [Г. Г.

Поклад и др.] ; М-во сельского хоз-ва РФ ; под ред. Г. Г. Поклада. - Москва : Триста : Академический Проект, 2012. - 470 с. : ил., табл. - (Gaudeamu). - Библиогр.: с. 475-476. - Предм. указ.: с. 477-480. - Прил.: с. 401-474. - Рек. УМО. - В пер. - ISBN 978-5-98426-115-9 (Гаудеамус). - ISBN ISBN 978-5-8291-1378-0 (Академический Проект). (25экз)

### 7.2. Дополнительная литература:

Гиршберг М. А. Геодезия : Задачник [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. А. Гиршберг. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 288 с. - ISBN 978-5-16-006350-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=373382>

Гиршберг М. А. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / М. А. Гиршберг. - Изд. стер. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 384 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006351-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=373396>.

Федотов Г. А. Инженерная геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Г. А. Федотов. - 6-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 479 с. - (Высшее образование) - ISBN 978-5-16-010346-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=485299>

Нестеренок М. С. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. С. Нестеренок. - Минск : Высшая школа, 2012. - 288 с. : ил. - ISBN 978-985-06-2199-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508829>.

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

Консультант плюс - <http://www.consultant.ru/>

Министерство регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) - <http://minregion.ru/>

минстрой рт - <http://minstroy.tatarstan.ru/>

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



| Вид работ                     | Методические рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| лекции                        | Мультимедийная аудитория, вместимостью более 70 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. На лекциях рассматривается теоретический материал по дисциплине, который в дальнейшем закрепляется на практических работах и самостоятельной работе студентов. Лекционный материал разбит на темы. Лекции проходят в разных формах (лекция-информация, проблемная лекция, лекция-визуализация, бинарная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками). |
| практические занятия          | Практические работы выполняются студентами с целью изучения и получения практических навыков в освоении пройденного материала, геодезических приборов в соответствии с заданием, определяемым с индивидуальным шифром студента. Методика проведения практических занятий приведены в учебнике: Практикум по геодезии [Текст] : учебное пособие для вузов / [Г. Г. Поклад/ При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <a href="http://dic/academic.ru">http://dic/academic.ru</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| самостоятельная работа        | Самостоятельные работы выполняются студентами с целью дополнительного изучения основ инженерной геодезии основных понятий предмета, работы с инструментами, самостоятельного закрепления основ математической обработки результатов измерений, использование геодезических работ в строительном процессе в соответствии с заданием, определяемым с индивидуальным шифром студента. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <a href="http://dic/academic.ru">http://dic/academic.ru</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| проверка практических навыков | проверка практических навыков в освоении угломерного прибора определяется умением студента самостоятельно приводить прибор в рабочее положение; установка теодолита на штатив, центрирование, горизонтирование. Знать устройство теодолита его составные части, взаимное расположение осей инструмента. Производство поверок прибора. Измерение горизонтальных углов. измерение вертикальных углов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| тестирование                  | Тестирование проводится на определенных разделах тем для обеспечения усвоения материала и контроля. Тестирование проводится в письменной форме с постановкой вопросов и задач. В тестировании ставится вопрос или задача, на которую необходимо найти правильный ответ или решение. По итогам тестирования определяется способность студента использовать полученные знания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| контрольная работа            | Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Задания, определяются с индивидуальным шифром студента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| экзамен                       | При подготовке к экзамену студентам необходимо опираться на лекционный материал, практические занятия, научную литературу. Экзамен проводится в письменной форме в виде тестирования. Перед экзаменом назначается день для консультации, где каждый студент может задать вопрос по пройденному материалу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

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

Освоение дисциплины "Инженерная геодезия" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

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

Освоение дисциплины "Инженерная геодезия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

## **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 08.03.01 "Строительство" и профилю подготовки Промышленное и гражданское строительство .