|  |  |
| --- | --- |
|  | **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**  **РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное  учреждение высшего образования |
| **«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»** |
|  | Кафедра  Геоматики и инфраструктуры недвижимости |
|  |  |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по УР \_\_\_\_\_\_\_\_\_В.И. Обиденко  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |
| --- | --- |
| **Б 3.Б.5** | **ГЕОДЕЗИЯ** |

Направление подготовки

21.03.02 – «Землеустройство и кадастры»

Профиль подготовки

**Кадастр недвижимости**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр** (академический)

Форма обучения

**Очная**

Рабочую программу составили:

Калюжин Виктор Анатольевич, заведующий кафедрой геоматики и инфраструктуры недвижимости, канд. техн. наук, доцент;

Федорова Наталья Васильевна, доцент кафедры геоматики и инфраструктуры недвижимости канд. техн. наук.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Семестр (ы) | | 2, 3 | |
| Всего зачетных единиц (з.е.) | | 9 | |
| Всего часов на дисциплину: | | 324 | |
| - из них аудиторных часов: | | 180 | |
| - из них часов на самостоятельную работу: | | 108 | |
| Вид промежуточного контроля | экзамен | 36 | 3 семестр |
|  | зачет |  | 2 семестр |

Новосибирск, 2015

Рабочая программа составлена на основании ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 21.03.02 – *«Землеустройство и кадастры»,* профиль «*Кадастр недвижимости».*

Рабочую программу составили:

Калюжин В.А. заведующий кафедрой геоматики и инфраструктуры недвижимости, канд. техн. наук, доцент;

Федорова Н.В. доцент кафедры геоматики и инфраструктуры недвижимости канд. техн. наук.

Рецензент программы: Колмогоров В.Г., профессор-консультант кафедры геоматики и инфраструктуры недвижимости, д.т.н, профессор.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры: геоматики и инфраструктуры недвижимости. Протокол № *2* от *01 декабря* 2015 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Зав. кафедрой ИиИН | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  *(подпись)* | В. А. Калюжин |

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой: кадастра и территориального планирования. Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Зав. кафедрой КиТП | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  *(подпись)* | Е.И. Аврунев |

Программа одобрена ученым советом института кадастра и природопользования

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Председатель ученого совета ИКиП | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  *(подпись)* | Д.Н. Ветошкин |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «СОГЛАСОВАНО» : Заведующий библиотекой СГУГиТ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  *(подпись)* | Л.А. Тимофеева |

«

1. **Цели и задачи освоения дисциплины**

*Целями* освоения дисциплины «Геодезия» являются: формирование у студентов системы знаний, умений и навыков, позволяющих им самостоятельно выполнять весь комплекс геодезических и топографических работ, связанных с составлением проектов землеустройства, мелиорации, рекультивации, отвода земель, планировки на застроенных территориях, осуществлением кадастровой деятельности и проведение мероприятий по учету геодезической и картографической основы в государственном кадастре недвижимости.

К *задачам* дисциплины «Геодезии» относятся:

- ознакомиться с основными понятиями геодезии: предмет, задачи, метод проекций, системы координат и высот, топографические карты;

- изучить принципы, методы и способы простейших (элементарных) геодезических измерений;

- изучить принципы, методы и способы обработки результатов геодезических измерений;

- иметь практический опыт работы с современными геодезическими приборами и системами в полевых условиях;

- иметь практический опыт обработки геодезической информации и создания цифровых топографических планов с помощью специального прикладного программного обеспечения;

- изучить и освоить теорию, методы и технологии создания геодезического обоснования и крупномасштабных топографических планов.

1. **Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина «Геодезия» (Б3.Б.5) относится к циклу профессиональных дисциплин, к базовой части цикла Б3 (профессиональная часть) по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и является обязательной к изучению. Дисциплина читается во втором и третьем семестрах, она является основой для последующего изучения дисциплины ««Геодезическое обеспечение государственного кадастра недвижимости», которая читается в пятом семестре.

Данная учебная дисциплина должна изучаться параллельно с дисциплинами:

а) во втором семестре: "Математика", "Физика" и «Прикладная информатика»;

б) в третьем семестре: "Математика", "Физика" и «Системы координат, используемые в землеустройстве и кадастре».

Связь с предшествующими дисциплинами.

Курс предполагает наличие у студента знаний по математике, физике, информатике и географии в объеме программы средней общеобразовательной школы.

Связь с последующими дисциплинами.

Знания и навыки, полученные при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании выпускной квалификационной работы, а также при изучении дисциплины «Информационные системы в землеустройстве и кадастре», «Основы кадастра недвижимости» и «Геодезическое обеспечение государственного кадастра недвижимости».

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Освоение дисциплины направлено на формирование у выпускников следующих компетенций:

**общекультурные компетенции**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Код*  *компетенции* | *Содержание*  *формируемой*  *компетенции* | *Образовательные результаты* |
| ОК-7 | Способность самоорганизации самообразованию | *Выпускник знает:*  ***З-*(ОК-7)-*1***общие сведения по геодезии и о топографических картах;  ***З-*(ОК-7)-2**  современные геодезические приборы;  ***З-*(ОК-7)-3** принципы работы цифровых нивелиров и электронных тахеометров.  *Выпускник умеет:*  ***У-*(ОК-7)-1** решать различные задачи на карте;  ***У-*(ОК-7)-2** выполнять исследования, поверки и юстировку геодезических приборов.  ***У-*(ОК-7)-3** выполнять измерения с помощью оптических и современных геодезических приборов.  *Выпускник владеет:*  ***В-*(ОК-7)-*1***  навыками чтения топографических карт и планов, и решения на них технических задач;  ***В-(ОК-7)-2*** навыками работы с геодезическими приборами при создании геодезического обоснования и выполнении топографических съемок. |

**общепрофессиональные компетенции**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Код*  *компетенции* | *Содержание формируемой*  *компетенции* | *Образовательные результаты* |
| *ОПК-1* | Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. | *Выпускник знает:*  ***З-*(ОПК-1)-*1***начальные сведения из теории ошибок измерений и теории математической обработки результатов геодезических измерений;  ***З-*(ОПК-1)-*2***вопросы проектирования геодезических работ, расчета необходимой точности измерений и составления пояснительной записки к проекту.  *Выпускник умеет:*  ***У-*(ОПК-1)-1** выполнять предрасчет требуемой точности для различных видов геодезических измерений;  **У-(ОПК-1)-2** выполнять обработку результатов геодезических измерений.  *Выпускник владеет:*  ***В-*(ОПК-1)-*1***  методами обработки результатов геодезических измерений. |

**профессиональные компетенции**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Код*  *компетенции* | *Содержание*  *формируемой*  *компетенции* | *Образовательные результаты* |
| ПК-10 | Способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ. | *Выпускник знает:*  ***З-*(ПК-10)-*1***основные методы топографических съемок;  ***З-*(ПК-10)-*2*** принципы и методы создания и развития государственных геодезических сетей и геодезических сетей сгущения;  ***З-*(ПК-10)-3** принципы создания съемочного обоснования крупномасштабных съемок*.*  *Выпускник умеет:*  ***У-*(ПК-10)-*1*** выполнять топографические съемки наземными методами;  ***У-*(ПК-10)-*2*** выполнять геодезические работы по созданию планового обоснования методами полигонометрии, проложением теодолитных ходов, засечками;  ***У-*(ПК-10)-*3*** создавать высотное обоснование геометрическим и тригонометрическим нивелированием.  *Выпускник владеет:*  ***В-*(ПК-10)-*1***навыками выполнения топографических съемок местности;  ***В-*(ПК-10)-*2*** навыками составления аналоговых и цифровых планов местности;  ***В-*(ПК-10)-3** навыками создания геодезического обоснования для крупномасштабных съемок. |

1. **Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Вид учебной работы* | | *Трудоемкость (часы)* | | |
| Всего часов | Семестр | |
| **2** | **3** |
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **180** | **108** | **72** |
| *Из них в интерактивной форме:* | | *28* | *14* | 14 |
| В том числе: | |  |  |  |
| Лекции (Лк) | | 72 | 36 | 36 |
| Лабораторные занятия (Лз) | | 108 | 72 | 36 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | | **108** | **72** | **36** |
| В том числе: | |  |  |  |
| Расчетно-графические работы (РГР) | | 25 | 25 |  |
| Курсовая работа (проект) (КР, КП) | | 18 |  | 18 |
| Домашнее задание (Дз) | | 18 | 15 | 3 |
| Написание реферата (Реф) | | 3 |  | 3 |
| Выполнение типового расчета (Тр) | | 8 |  | 8 |
| Проработка лекционного материала (Лкп) | | 9 | 9 |  |
| Подготовка к лабораторным занятиям (Лзп) | |  |  |  |
| *Другие виды самостоятельной работы:* | |  |  |  |
| Подготовка к контрольным работам | | 8 | 8 |  |
| Подготовка к диф.зачету | | 15 | 15 |  |
| Подготовка к защите лабораторных работ(Злр) | | 2 |  | 2 |
| Подготовка к коллоквиуму (К) | | 2 |  | 2 |
| **Подготовка к экзамену (П экз)** | | **36** |  | **36** |
|  | |  |  |  |
| **Вид промежуточной аттестации** | | Диф.зачет/экзамен | Диф. зачет | Экзамен |
| **Общая трудоемкость:** Часы  Зачетные единицы | | **324** | **180** | **144** |
| **9** | **5** | **4** |
|  |  |  |  |  |

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№*  *п/п* | *Наименование раздела*  *Дисциплины* | *Содержание раздела* |
|  | Общие сведения по геодезии | Предмет геодезии. Историческая справка о развитии геодезии. Понятие о форме и размерах Земли. Метод проекций. План, карта. Аэрофотоснимок. Определение положения точек земной поверхности: геодезические и прямоугольные координаты, высоты точек местности. |
|  | Топографические карты | Масштабы: численный, линейный, поперечный, переходный. Точность масштаба. Условные знаки. Разграфка и номенклатура топографических карт. Плоские прямоугольные координаты и высоты точек местности. Геодезические координаты. Координатная сетка на топографических картах. Ориентирование линий местности. Истинный азимут и дирекционный угол линии. Румб. Связь румба и дирекционного угла. Сближение меридианов. Магнитный азимут линии. Склонение магнитной стрелки. Зависимость между ориентирными углами. Связь между углами поворота хода и дирекционными углами его сторон. Основные формы рельефа местности. Требования, предъявляемые к изображению рельефа. Сущность метода горизонталей. Свойства горизонталей. Понятие о цифровой модели рельефа. Решение задач по топографической карте. Вычисление площадей участков местности: геометрический и аналитический способы. Компьютерные методы определения площадей. Редуцирование площадей. |
|  | Элементарные геодезические измерения и определения на местности | Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Приборы для измерения углов. Схема геометрических осей теодолита. Основные части теодолита: лимб, отсчетные приспособления, зрительная труба, уровни. Классификация теодолитов по ГОСТ. Требования, предъявляемые к взаимному расположению осей теодолита. Поверки теодолита. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Принцип измерения расстояний дальномерами. Нитяной дальномер в зрительных трубах геодезических приборов. Принцип измерения длин линий светодальномером. Виды нивелирования. Геометрическое нивелирование: сущность и способы геометрического нивелирования. Устройство и классификация нивелиров. Поверки и юстировка нивелиров. Методика измерений. Тригонометрическое нивелирование: определение превышений тригонометрическим методом. Производство работ. Типы геодезических задач. Прямая геодезическая задача. Обратная геодезическая задача. |
|  | Начальные сведения из теории ошибок измерений | Задачи теории ошибок измерений. Виды ошибок измерений. Свойства случайных ошибок. Критерии оценки точности результатов измерений и вычислений. Требования к оформлению результатов полевых измерений и их обработке. Обработка ряда равноточных и неравноточных измерений. Примеры практического приложения теории ошибок измерений при оценке точности измерений. |
|  | Определение положения точек или дополнительных опорных пунктов | Прямые геодезические угловые засечки. Обратная угловая засечка. Комбинированная геодезическая засечка. Линейная геодезическая засечка. Обработка многократных засечек: обратная многократная засечка. Особенности привязки к стенным знакам. Привязка пунктов к постоянным предметам местности и отыскание утерянных (ненайденных) центров. |
|  | Методы создания геодезического обоснования для крупномасштабных топографических съемок | Классификация геодезических сетей. Государственная геодезическая сеть (ГГС): основные положения 1954-1961 гг. построения и структура ГГС России по состоянию на 1995 г.; современная структура ГГС. Государственная нивелирная сеть и нивелирные сети в городах и населенных пунктах.  Геодезические сети сгущения (ГСС). Полигонометрия 4 класса, 1 и 2 разрядов. Расчет точности полигонометрических ходов. Проектирование, рекогносцировка и закрепление на местности ходов полигонометрии. Поверки и исследования электронных тахеометров. Измерения углов и линий в полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов: методика, допуски и контроли на станции. Принцип измерения углов и расстояний в электронных тахеометрах. Основные источники ошибок и точность измерения горизонтальных углов. Основные источники ошибок и точность измерения расстояний. Привязочные работы в полигонометрии. Предварительная обработка в полигонометрии и составление технического отчета. Уравнивание полигонометрического хода коррелатным способом. Сущность и теоретическая основа параметрического способа уравнивания. Порядок контроля и приемки геодезических и топографических работ.  Составление технического проекта на производства нивелирных работ, рекогносцировка и закрепление на местности нивелирных линий реперами. Поверки и исследования точных нивелиров и нивелирных реек. Производство нивелирования III и IV классов. Принцип функционирования цифровых нивелиров. Основные источники ошибок и точность нивелирования III класса. Предварительная обработка результатов нивелирования и составление технического отчета. Уравнивание одиночного нивелирного хода: сущность, теоретические основы коррелатного способа уравнивания и уравнивание коррелатным способом нивелирного хода. |
|  | Крупномасштабные топографические съемки | Назначение и виды съемок. Съемочное обоснование. Теодолитная и тахеометрическая съемки: теодолитные и тахеометрические ходы. Назначение ходов. Закрепление точек хода. Организация, производство работ, контроль измерений, привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети. Камеральная обработка результатов полевых измерений. Полевые и камеральные работы при производстве теодолитной и тахеометрической съемок. Контроль. Составление планов.  Автоматизация топографических съемок: принципиальная технологическая схема электронной тахеометрической съемки и сущность 3D съемки с применением наземных лазерных сканеров. Методы и способы съемки подземных коммуникаций. Принципы классификации и кодирования топографической информации. |

**5.2. Разделы дисциплины и виды занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование раздела*  *дисциплины* | *Трудоемкость (часы)* | | | | *Формы контроля*  *успеваемости* |
| *Лекции* | *Лабораторные занятия* | *СРС* | *Всего* |
|  | Общие сведения по геодезии (\*/\* - в числителе - 2 се-местр, в знаменателе - 3 семестр) | 2/0 | 0/1 | 2/1 | 4/2 | Диктант/зашита |
|  | Топографические карты | 8/0 | 16/2 | 20/1 | 44/3 | Диктант 1, контрольная работа, защита Л.р. 1-4/защита |
|  | Элементарные геодезические измерения и определения на местности | 10/0 | 18/1 | 16/1 | 44/2 | Диктант 2, защита Л.р. 5-12/защита |
|  | Начальные сведения из теории ошибок измерений | 3/2 | 4/6 | 2/6 | 9/14 | Защита Л.р.13/зашита |
|  | Определение положения точек или дополнительных опорных пунктов | 2/4 | 2/1 | 12/7 | 16/12 | Защита индивидуального задания/защита |
|  | Методы создания геодезического обоснования для крупномасштабных топографических съемок | 2/26 | 12/21 | 2/11 | 16/58 | Защита Л.р.14-17/защита, контрольный опрос |
|  | Крупномасштабные топографические съемки | 9/4 | 20/4 | 18/9 | 47/17 | диктант №2, К.р, за-щита Л.р. №1 18. Диф.зачет/защита |
|  | Промежуточная  аттестация |  |  |  | 0/36 | Диф.зачет/экзамен |
|  | *Всего* | 72 | 108 | 108 | 324 |  |

**5.3 Лабораторные занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ раздела дисциплины* | *Темы лабораторных занятий* | *Трудоемкость(часы)* |
| **Семестр 2** | | |
| 2 | Номенклатура и разграфка топографических карт | 2 |
| 2 | Масштабы топографических карт. Измерение длин линий на карте. Решение задач на масштабы | 3 |
| 2 | Определение координат точек на карте. Условные знаки. | 4 |
| 2 | Ориентирование линий на карте. Передача дирекционного угла. Решение задач по ориентированию | 3 |
| 2 | Решение на карте задач по рельефу. Определение площадей. | 4 |
| 3 | Устройство теодолитов | 2 |
| 3 | Поверки теодолитов: поверка цилиндрического уровня, поверка коллимации | 3 |
| 3 | Измерение горизонтальных углов | 2 |
| 3 | Измерение вертикальных углов. Измерение длин линий по нитяному дальномеру | 3 |
| 3 | Измерение превышений тригонометрическим способом | 2 |
| 3 | Устройство и поверки нивелира | 2 |
| 3 | Измерение превышений геометрическим нивелированием | 2 |
| 3 | Постраничный контроль при геометрическом нивелировании | 2 |
| 4 | Элементы техники вычислений | 4 |
| 5 | Решение обратной геодезической задачи | 2 |
| 6 | Уравнивание теодолитного хода. Решение задач | 10 |
| 6 | Уравнивание нивелирного хода | 2 |
| 7 | Составление плана по результатам тахеометрической съемки | 20 |
| **Семестр 3** | | |
| 4, 6 | Поверки и исследования нивелиров и нивелирных реек | 4 |
| 6 | Производство нивелирования III и IV классов | 3 |
| 4, 6 | Поверки и исследования электронных тахеометров | 5 |
| 6 | Измерения углов и расстояний в полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов | 4 |
| 7 | Автоматизированная тахеометрическая съемка | 2 |
| 1-7 | Курсовое проектирование | 18 |
| 1-3 | Модуль 1 | 4 |
| 5, 6 | Модуль 2 | 10 |
| 4, 7 | Модуль 3 | 4 |
| *Всего* | | 108 |

**5.4 . Практические (семинарские) занятия не предусмотрены**

**5.5. Курсовое проектирование**

Курсовой проект посвящен разработке проекта геодезического обоснования крупномасштабной топографической съемки (полосовой) в масштабах 1:5 000(1:2 000) для описания местоположения и установления границ населенного пункта.

Курсовой проект разрабатывается на электронной карте масштаба 1:25 000 (1:50 000) в CREDO-DAT, при этом применятся инновационные образовательные технологии: компьютерная технология - предметно - ориентированная среда; интерактивное обучение и проектная деятельность.

Примерная тема курсового проекта:

Проект геодезического обоснования крупномасштабной топографической съемки для внесения сведений о границах населенного пункта «№» в государственный кадастр недвижимости.

Содержание курсового проекта представлено ниже, а задание и порядок выполнения курсового проекта представлены в дополнительной литературе [4], а требования к оформлению – в п.9 подраздела 6.3 настоящей рабочей программы.

Содержание курсового проекта:

1 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАЙОНА РАБОТ

2 ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ РАЙОНА РАБОТ

3 ОБОСНОВАНИЕ ТОЧНОСТИ И ПЛОТНОСТИ ПУНКТОВ ПЛАНОВО-ВЫСОТНОГО ОБОСНОВАНИЯ ДЛЯ КРУПНОМАСШТАБНОЙ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

4 ПРОЕКТ ПЛАНОВОГО ОБОСНОВАНИЯ

5 ПРОЕКТ ВЫСОТНОГО ОБОСНОВАНИЯ

6 ТИПЫ ЗНАКОВ И ЦЕНТРОВ ПУНКТОВ

7 МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ УГЛОВ, ЛИНИЙ И ПРЕВЫШЕНИЙ В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЯХ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЯ:

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Задание на проектирование

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Определение номенклатуры учебной карты

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Картограмма расположения листов масштаба 1:5 000(1:2 000)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Продольные профили

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Проект планово-высотного обоснования

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Список рекомендуемых геодезических приборов

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Расчет сметной стоимости работ

**5.6. Самостоятельная работа студента**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ раздела*  *дисциплины* | *Содержание СРС* | *Порядок*  *реализации* | | *Трудоемкость(часы)* | *Контроль выполнения СРС* |
| **Семестр 2** | | | | | |
| 2-7 | Расчетно-графические работы | Студент самостоятельно:  -*выполняет расчетно-графические работы по индивидуальному варианту по уравниванию теодолитного и нивелирного ходов и решению полярной и линейной засечек.*  *- вычерчивает план по результатам тахеометрической съемки* | | 25 | Проверка расчетно-графических работ |
| 2-7 | Домашние задания | Студент самостоятельно:  - *выполняет работу по топографической карте и оформляет результаты в виде отчета*  *- оформляет отчет о выполнении работ, связанных с результатами измерений геодезическими приборами* | | 15 | Проверка отчетов |
| 1-7 | Проработка лекционного материала | Студент самостоятельно:  *-готовится к защите выполненных работ* | | 9 | Собеседование по защите работ |
| 1-7 | Подготовка к контрольным работам | Студент самостоятельно:  *-готовится к проведению 4 контрольных точек: 2 диктантов по терминам и определениям и 2 контрольных работ по решению типовых задач по масштабам и обоснованию* | | 8 | Проведение контрольных работ |
| 1-7 | Подготовка к диф.зачету | Студент самостоятельно:  *-готовится к сдаче дифференцированного зачета* | | 15 | Собеседование и сдача зачета |
| **Семестр 3** | | | | | |
| 1-7 | Курсовой проект:  Модуль 1  Модуль 2  Модуль 3 | | Студент самостоятельно:  *- оставляет титульный лист и введения курсового про­екта;*  *- оформляет раздел 2 Топографо-геодезическая изученность района работ;*  *- прорабатывает и оформляет раздел 1 Физико-географическое описание района работ на основании литературы 13 в [4];*  *- оформляет приложения А, Б и В;*  *- конспектирует из Инструкции [1] (подраздела 6.3. настоящей рабочей программы) пункты 2.16-2.28;*  *- оформляет раздел 3 Обоснование точности и плотности пунктов планово-высотного обоснования крупномасштабной топографической съемки*.  Студент самостоятельно:  *- прорабатывает и конспектирует из Инструкции\* [1] (подраздела 6.3. настоящей рабочей программы) разделы 5, 6, 8 и 9;*  *- оформляет приложение Г;*  *- составить сводные ведомости по результатам пред­расчета точности проекта планово-высотного обоснования крупномасштабной съемки*  *- осуществляет поиск в Internet геодезические приборы(электронные тахеометры и нивелиры);*  *- оформляет схемы проекта планового и высотного обосно­вания крупномасштабной съемки (приложение Д).*  Студент самостоятельно:  *- обосновывает выбор геодезических приборов и оформляет приложение Е;*  *- оформляет разделы 4 - 6: Проект планового и высотного обоснования; Типы знаков и центров пунктов;*  *- оформляет раздел Методы и способы измерения уг­лов, линий и превышений в геодезических построе­ниях;*  *- выполняет расчет сметной стоимости топографо-геодезических работ и оформляет приложение Ж;*  *- оформляет заключение, список литературы и оглавление курсового проекта;*  *- подготавливает презентацию по курсовому проекту, где отображает: цель, задачи курсового проекта, исходные данные, проект планово- высотного обоснования крупномасштабной съемки, типы центров и наружных знаков, рекомендуемые приборы и сметная стоимость работ.* | 18  3,5  11,5  3,0 | Просмотр и собеседование |
| 4 - 7 | Домашнее задание:  Проработка следующих теоретических вопросов:  *1 Нивелирные сети в городах и населенных пункта;.*  *2 Рекогносцировка и закрепление на местности нивелирных линий реперами;*  *3 Предварительная обработка результатов нивелирования и составление технического отчета;*  *4 Примеры практического приложения теории ошибок измерений при оценке точности измерений;*  *5 Проектирование, рекогносцировка и закрепление на местности ходов полигонометрии;*  *6 привязка пунктов к постоянным предметам местности и отыскание утерянных(ненайденных) центров;*  *7 Предварительная обработка в полигонометрии и составление технического отчета;*  *8 Автоматизация топографических съемок: принципиальная технологическая схема электронной тахеометрической съемки;*  *9 Порядок контроля и приемки геодезических и топографических работ.* | | Студент самостоятельно прорабатывает теоретический материал и подготавливает конспект. | 3 | Просмотр |
| 5-7 | Написание реферата  на выбранную тему | | Совместно с преподавателем определяют цель и задачи. Затем студент осуществляет подбор литературы и материалов по заданной теме. Определяет содержание реферата и составляет план изложения каждого раздела. Изложение разделов и оформление работы. | 3 | Просмотр и собеседование |
| 5 и 6 | Выполнение типовых расчетов:  № 1 Уравнивание разомкнутого нивелирного хода III класса;  № 2 Уравнивание многократной обратной угловой засечки;  № 3 Уравнивание полигонометрического хода коррелатным способом. | | Студент самостоятельно изучает последовательность выполнения индивидуального задания, который изложен в дополнительной литературе [9]. Затем просматривает видео фрагменты и презентации по выполнению индивидуального задания.  После этого студент выполняет уравнительные вычисления и оформляет отчет. | 8 | Просмотр |
| 6 и 7 | Подготовка к защите лабораторных работ 1-5 | | Студент прорабатывает следующие теоретические вопросы:  *1 Поверки и исследования точных нивелиров и нивелирных реек.*  *2 Производство нивелирования III и IV классов.*  *3 Поверки и исследования электронных тахеометров.*  *4 Измерения углов и линий в полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов: методика, допуски и контроли на станции.*  *5 Принципиальная технологическая схема электронной тахеометрической съемки. Принципы классификации и кодирования топографической информации.*  Подготавливает конспект в рабочей тетради. | 2 | Собеседование |
| 6 | Подготовка к коллоквиуму | | Студент прорабатывает вопросы 1-10 на основании конспекта лекции, нормативно-технических документов и основной литературы. И в рабочей тетради тезисном виде подготавливает ответы на вопросы. | 2 | Контрольный опрос |
| *Всего* | | |  | 108 |  |

* 1. **Матрица междисциплинарных связей**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование обеспечивающих (предыдущих)*  *дисциплин* | *№№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин* | | | | | | | | |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* |  |  |
| - | - | - | - | - | - | - | - |  |  |  |
| *№ п/п* | *Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин* | *№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин* | | | | | | | | |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* |  |  |
|  | Информационные системы в землеустройстве и кадастре |  |  | + | + | + | + | + |  |  |
|  | Основы кадастра недвижимости |  |  | + |  | + | + | + |  |  |
|  | Геодезическое обеспечение государственного кадастра недвижимости | + | + | + | + | + | + | + |  |  |

**5.8 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ раздела дисциплины* | *Трудоемкость(часы)* | *Компетенции* | | | | | | | | | | | |
| ОК-7 | ОПК-1 | ПК-10 |  |  |  |  |  |  |  |  | *Общее число компетенций* |
| 1 | 6 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 2 | 47 | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| 3 | 46 | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 4 | 23 |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 5 | 28 |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| 6 | 74 | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 7 | 64 |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| экзамен | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Всего* | **324** | 4 | 5 | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  | **14** |

**6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

**6.1 Основная литература**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№*  *п/п* | *Библиографическое описание* | *Количество экземпляров в библиотеке СГУГиТ* |
|  | Гиршберг М.А. Геодезия: учеб./М.А.Гиршберг.- изд. стер. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 384 с. | ***136*** |
|  | Селиханович, В.Г. Геодезия: уч. пособие 2-е изд., стереотип. перепечатка и издания 1981 г. – М.: ООО ИД «Альянс», 2006. – 544 с. | ***80*** |
|  | Поклад Г.Г. Геодезия. учебное пособие для вузов/Поклад Г.Г., С.П.Гриднев. – М. Академический Проект, 2011. – 537 с. | ***150*** |

**6.2 Дополнительная литература**

|  |  |
| --- | --- |
| *№*  *п/п* | *Библиографическое описание* |
|  | Любивая, Л.С., Павлова, А.И. Лабораторный практикум по геодезии: Учебное посо-бие.- Новосибирск: ГОУВПО «СГГА», 2008. – 112 с. |
|  | Федорова Н.В. Геодезия. Определение прямоугольных координат точек местности способом полярной и линейной засечек: метод. указания по выполнению индивидуального задания. – Новосибирск: СГГА, 2014. – 24 с. |
|  | Карев, П.А. Математическая обработка полевых геодезических измерений. Предварительные вычисления. учеб. пособие. – Новосибирск: СГГА, 2010. – 67 с. |
|  | Карев, П.А. Геодезия. Проектирование геодезического обоснования для крупномасштабных топографических съемок, землеустроительных и кадастровых работ: метод. указания по выполнению курсовой работы/ П.А.Карев, И.В.Лесных, А.И.Павлова.- Новоси-бирск: СГГА, 2008. 74 с. |
|  | Колмогоров, В.Г. Топография с основами геодезии: Учебное пособие/В.Г.Колмогоров. - Новосибирск: СГГА, 2008. – 150 с. |
|  | Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и её применение. - Тверь, ООО ИПП «АЛЕН», 2006. – 592 с. |
|  | Практикум по геодезии: Учебное пособие для вузов/Под ред. Г.Г.Поклад. – 2-е изд. – М. Академический Проект; Гаудеамус, 2012. – 140 с. |
|  | Золотова Е.В., Скогорева Р.Н. Геодезия с основами кадастра. М.; Академический проект, 2011.- 413 с. |
|  | Селиханович В.Г. Практикум по геодезии. уч. пособие для вузов/В.Г.Селиханович. – 2-е изд., стер., перепечат. Изд. 1978 г. – М.: АльянС, 2006. – 382 с. |
|  | Ямбаев Х.К., Голыгин Н.Х. Геодезическое инструментоведение. Практикум: Учеб. пособие для вузов. -М.: «ЮКИС», 2005. – 312 с. |

**6.3 Нормативная документация**

1. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. ГКИНП-02-033-82. *Дата введения 1983-01-01.* – М. Недра, 1982. – 158 с.

2. Инструкция о порядке контроля и приемки геодезических, топографических и картографических работ. ГКИНП(ГНТА) 17-004-99. *Дата введения 2000-01-01.* М., ЦНИИГАиК, 1999. – 68 с.

3. Инструкция по проведению технологической поверки геодезических приборов. ГКИНП(ГНТА) 17-195-99. *Дата введения 1999-10-01.* М., ЦНИИГАиК,1999. – 31 с.

4. Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации. ГКИНП(ГНТА)-01-006-03. *Дата введения 2003-10-25.* М., ЦНИИГАиК, 2004. – 14 с.

5. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. ГКИНП(ГНТА)-03-010-02. *Дата введения 2003-01-01.* М., ЦНИИГАиК, 2003. – 134 с.

6. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. ГКИНП(ОНТА)-01-271-03. *Дата введения 2003-05-13.* М., ЦНИИГАиК, 2003. – 65 с.

7. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных спутниковых навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. ГКИНП(ОНТА)-02-262-02. *Дата введения 2002-03-01.* М., ЦНИИГАиК, 2002. – 55 с.

8. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500.М.Картгеоиздат, 2004. – 242 с.

9. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Итоговая государственная аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления / сост. : Л. Г. Куликова, В. А. Ащеулов, Т. Н. Хацевич, З. Е. Алексеева, И. О. Михайлов; под общ. ред. В. А. Ащеулова. Новосибирск : СГУГиТ, 2015. - 68 с.

**6.4 Периодические издания**

1. Журнал «Геодезия и картография»;
2. Журнал «Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъёмка»;
3. Журнал «Геопрофи».

**6.5 Интернет-ресурсы:**

1. Сетевые локальные ресурсы (авторизованный доступ) <http://lib.sgugit.ru>:
2. Сетевые удалённые ресурсы:

а) Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com> (доступ с компьютеров СГУГиТ);

б) Электронно-библиотечная система Znanium <http://Znanium.com> (доступ с компьютеров СГУГиТ);

1. Росреестр: https://rosreestr.ru/wps/portal
2. Журнал «Геопрофи»: http://www.geoprofi.ru

**7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Вид занятий* | *Название*  *лаборатории*  *(№ аудитории)* | *Материально-техническая база* | *Программное*  *обеспечение* |
| Лабораторные занятия | Учебный класс на 15 рабочих мест (аудитория 17) | Оптические теодолиты типа Т15, оптические нивелиры типа Н-3К, рейки штативы, цифровые нивелиры (Sprinter 100 M), электронные тахеометры (ТС- 407, GTS-236, Set 610), рулетки 50, 10 и 3 метровые, барометр и психрометр | - |
| Учебный класс на 25 рабочих мест (аудитория 18) |
| Компьютерный класс на 17 рабочих мест (аудитория № 217) | Компьютеры Intel Core i5x4i5- 4670 2x4Gb-DDR3/ View Sonic 24”, HDD 1TB | ОС Windows XP,  Open Office,  Microsoft Internet Explorer,  CREDO\_DAT 3.1 |
| Лекции | Мультимедийные лекционные (аудитория № 227,) | Компьютер, средства мультимедиа, видеопроекционные устройства. | ОС Windows XP,  Open Office,  Microsoft Internet Explorer |
| СРС | Компьютерный класс на 17 рабочих мест (аудитория № 217) | Компьютер, средства мультимедиа, видеопроекционные устройства. | ОС Windows XP,  Open Office,  Microsoft Internet Explorer,  CREDO\_DAT 3.1 |

Вся компьютерная техника объединена в локальную сеть с высокоскоростным выходом в Интернет (100 Мб/сек), имеются принтеры, сканеры, ксерокс, средства мультимедиа, видеопроекционные устройства. На компьютерах установлено лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение (ОС Windows7, ОС Windows XP, AutoCAD , Acrobat Reader (свободно распростр.), Open Office, Microsoft Internet Explorer, CREDO\_DAT 3.1 (лицензия на 11 рабочих мест) и т.д.).

Привлекаемая аудиторная и лабораторная база для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных занятий, НИР, оснащена мультимедийным оборудованием, расходными материалами, компьютерной аппаратурой и программным обеспечением.

**8 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

**8.1 Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям**

В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов, освещение главнейших аспектов учебной дисциплины. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки.

При изучении дисциплины необходимо опираться на междисциплинарный подход к явлениям материальной действительности.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объёме учебного материала. Значительную часть знаний бакалавр должен набирать самостоятельно из учебной литературы. На мультимедийных лекциях не надо стремиться сразу переписывать всё содержимое слайдов. Необходимо научиться сопоставлять устное повествование преподавателя с наглядным представлением, после чего следует законспектировать важные факты в рабочей тетради.. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется записать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке экзамену, при выполнении самостоятельных заданий.

**8.2 Рекомендации по организации практических работ**

В ходе лабораторно-практических занятий происходит закрепление современных учебных материалов, и главнейших аспектов учебной дисциплины. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным занятиям, при выполнении самостоятельных заданий.

**8.3 Рекомендации по организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к итоговой работе. При подготовке к итоговой работе необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем. Подготовку к выполнению итоговой работы необходимо начинать заранее. Следует проанализировать учебную литературу, провести работу с интернет-источниками. Все собранные сведения систематизировать и изложить в тетради.

**9 Образовательные технологии**

**9.1 Традиционные и инновационные образовательные технологии**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№*  *п/п* | *Используемые технологии* | *Вид занятий* |
|  | Слайд-лекции | Лекции |
|  | Деловые игры | Лабораторно - практические занятия |
|  | Проектная деятельность и творческие задания | СРС |

**9.2 Интерактивные методы обучения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№*  *раздела* | *Интерактивные методы обучения* | *Труд-ть*  *(часы)* |
| **Семестр 2** | | |
| 4 | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Элементы техники вычислений» | 2 |
| 2 | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Масштабы: численный, линейный, поперечный, переходный» | 2 |
| 2 | Электронная лекция-игра на тему: «Изображение рельефа на картах. Определение отметок точек по карте» | 2 |
| 3 | Электронная лекция-игра на тему : «Решение простейших геодезических задач на плоскости» | 4 |
| **Семестр 3** | | |
| 6 | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Государственная геодезическая сеть (ГГС): основные положения 1954-1961 гг. построения и структура ГГС России по состоянию на 1995 г.; современная структура ГГС». | 2 |
| 6 | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Основные источники ошибок и точность нивелирования III класса». | 2 |
| 6 | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Основные источники ошибок и точность измерения горизонтальных углов». | 3 |
| 6 | Деловая игра на тему: «Производство нивелирования III и IV классов» | 3 |
| 6 | Деловая игра на тему: «Измерения углов и расстояний в полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов» | 4 |
|  | *Всего* | 24 |

**10 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**10.1 Общие положения**

Оценочные средства по дисциплине (модулю) формируются в соответствии с «Положением об организации текущей и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» по основным профессиональным образовательным программам высшего образования (программы бакалавриата, специалитета, магистратуры) и на основе «Положения о формировании фонда оценочных средств по дисциплине ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий»

Для выявления результатов обучения используются оценочные средства и технологии, представленные в Паспорте ФОС по дисциплине

**10.2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№*  *п/п* | *Наименование*  *оценочного средства* | *Вид аттестации* | *Коды контролируемых компетенций* |
| 1. | Билеты для дифференцированного зачета | Промежуточная аттестация | ОК-7, ОПК-1, ПК-10 |
| 2. | Контрольные работы | Текущая аттестация | ОК-7, ОПК-1, ПК-10 |
| 3. | Диктант по терминам | Текущая аттестация | ОК-7, ОПК-1, ПК-10 |
| 4. | Вопросы для защиты работ | Текущая аттестация | ОК-7, ОПК-1, ПК-10 |
|  |  |  |  |
| **Семестр 3** | | | |
|  | Билеты для экзамена | Промежуточная аттестация | ОК-7, ОПК-1, ПК-10 |
|  | Вопросы для защиты лабораторных работ | Текущая аттестация | ОК-7, ПК-10 |
|  | Деловая игра | Текущая аттестация | ОК-7, ПК-10 |
|  | Коллоквиум | Текущая аттестация | ОК-7, ОПК-1, ПК-10 |
|  | Реферат | Текущая аттестация | ОК-7, ПК-10 |
|  | Творческое задание | Текущая аттестация | ОК-7, ОПК-1 |
|  | Портфолио | Текущая аттестация | ОК-7, ОПК-1 |
|  | Курсовой проект | Текущая аттестация | ОК-7, ОПК-1, ПК-10 |

Фонд оценочных средств прилагается к данной рабочей программе.

**10.3 Вопросы для подготовки к промежуточному контролю (экзамену, зачету):**

**Семестр 2**

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Предмет геодезия и ее связь с другими науками.

2. Понятие о фигуре Земли.

3. Метод проекций в геодезии: центральная проекция, ортогональная проекция.

4.Определение положения точек земной поверхности: астрономические координаты, геодезические координаты. Высоты: нормальные, ортометрические, геодезические.

5. План, карта, аэроснимок.

6. Масштабы топографических карт: численный, линейный, поперечный, переход-ный.

7. Понятие о точности масштаба.

8. Разграфка и номенклатура топографических карт.

9. Понятие о зональной поперечно-цилиндрической проекции Гаусса.

10. Зональная система прямоугольных координат.

11. Картографическая сетка координат.

12. Условные знаки: масштабные, внемасштабные, линейные (площадные), пояснительные.

13. Ориентирование линий местности. Истинный (географический) азимут. Гауссово сближение меридианов.

14. Дирекционный угол. Связь истинного азимута с дирекционным углом.

15. Магнитный азимут. Связь истинного и магнитного азимутов.

16. Румбы, их связь с дирекционными углами.

17. Передача дирекционного угла с предыдущей на последующую стороны.

18. Основные формы рельефа. Способы изображения рельефа.

19. Сущность способа горизонталей.

20. Крутизна и направление ската. График масштаба заложений

21. Способы измерения площадей по карте: графический, аналитический, механический, с помощью дигитайзеров; редуцирование площадей

22. Основные части геодезических приборов; оптические характеристики труб: увеличение, поле зрения, разрешающая способность.

23 Уровни: цилиндрические, круглые.

24. Принцип измерения горизонтального угла.

25.Устройство теодолита, основные части: лимб, алидада, отсчетные приспособления (штриховой и шкаловый микроскопы).

26. Оси теодолита. Требования, предъявляемые к их взаимному расположению.

27. Поверки теодолита: цилиндрического уровня, коллимации, неравенства подставок, сетки нитей. Горизонтирование инструмента.

28 Порядок работы на станции при измерении горизонтальных углов способом отдельного угла. Допуски.

29. Устройство вертикального круга. Определение и исправление МО. Измерение углов наклона.

30. Способы измерения превышений

31. Геометрическое нивелирование: из середины и вперед, через связующие точки.

32. Тригонометрическое нивелирование

33. Устройство нивелиров, поверки нивелира.

34. Порядок работы на станции при измерении превышений, допуски

35. Принцип измерения расстояний оптическими дальномерами.

36. Геодезические засечки: линейная, прямая угловая, полярная

37. Методы создания съемочного обоснования: планового и высотного. Понятие о тео-долитных и тахеометрических ходах.Ходы технического нивелирования. Высотные ходы.

38. Решение прямой и обратной геодезической задач.

39. Уравнивание теодолитного хода. Уравнивание углов замкнутого и разомкнутого хода. Уравнивание приращений координат замкнутого и разомкнутого хода.

40. Уравнивание хода технического нивелирования. Уравнивание высотного хода.

41. Виды топографических съемок.

42. Разграфка и номенклатура топопланов, системы координат и высот.

43. Способы горизонтальной съемки: способ перпендикуляров, способ полярных ко-ординат, способ угловых засечек, способ линейных засечек.Производство съемки, состав-ление абриса.

44. Производство тахеометрической съемки, составление кроки.

45. Способы построения координатной сетки.

46. Составление плана по результатам горизонтальной съемки.

47. Способы интерполирования горизонталей.

48. Грубые, систематические, случайные ошибки измерений. Средняя квадратиче-ская ошибка одного измерения. Вычисление средней квадратической ошибки по форму-лам Гаусса и Бесселя.

**Семестр 3**

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1 Классификация геодезических сетей. Государственная геодезическая сеть (ГГС): основные положения 1954-1961 гг. построения и структура ГГС России по состоянию на 1995 г.; современная структура ГГС.

2 Государственная нивелирная сеть и нивелирные сети в городах и населенных пунктах.

3 Геодезические сети сгущения (ГСС).

4 Составление технического проекта на производства нивелирных работ, рекогносцировка и закрепление на местности нивелирных линий реперами.

5 Поверки и исследования точных нивелиров и нивелирных реек.

6 Производство нивелирования III и IV классов.

7 Основные источники ошибок и точность нивелирования III класса.

8 Предварительная обработка результатов нивелирования и составление технического отчета.

9 Уравнивание одиночного нивелирного хода: сущность, теоретические основы коррелатного способа уравнивания и уравнивание коррелатным способом нивелирного хода.

10 Полигонометрия 4 класса, 1 и 2 разрядов. Особенности проложения городской полигонометрии.

11 Примеры практического приложения теории ошибок измерений при оценке точности измерений.

12 Расчет точности полигонометрических ходов.

13 Проектирование, рекогносцировка и закрепление на местности ходов полигонометрии.

14 Поверки и исследования электронных тахеометров.

15 Измерения углов и линий в полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов: методика, допуски и контроли на станции.

16 Принцип измерения углов и расстояний в электронных тахеометрах.

17 Основные источники ошибок и точность измерения горизонтальных углов.

18 Основные источники ошибок и точность измерения расстояний.

19 Привязочные работы в полигонометрии: обратная угловая засечка; комбинированная геодезическая засечка; уравнивание обратной многократной засечки; особенности привязки к стенным знакам; привязка пунктов к постоянным предметам местности и отыскание утерянных(ненайденных) центров.

20 Предварительная обработка в полигонометрии и составление технического отчета.

21 Уравнивание полигонометрического хода коррелатным способом.

22 Сущность и теоретическая основа параметрического способа уравнивания.

23 Автоматизация топографических съемок: принципиальная технологическая схема электронной тахеометрической съемки и сущность 3D съемки с применением наземных лазерных сканеров.

24 Методы и способы съемки подземных коммуникаций.

25 Порядок контроля и приемки геодезических и топографических работ.

Составители:

Канд. техн. наук, доцент кафедры ГиИН \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.В. Федорова

*(подпись)*

Канд. техн. наук, доцент кафедры ГиИН \_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.А. Калюжин

*(подпись)*