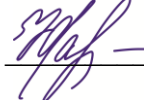


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

Утверждено:  
на заседании кафедры геодезии, картографии и  
географических информационных систем  
протокол № 7 от «14» февраля 2022 г.

И.о. зав. кафедрой  / А.Ф. Нигматуллин

Согласовано:  
Председатель УМК факультета наук о Земле и  
туризма

 / Ю.В. Фаронова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Геодезические основы карт»

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору

**программа бакалавриата**

Направление подготовки  
21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность (профиль) подготовки  
Инженерно-геодезические изыскания

Квалификация  
бакалавр

разработчик (составитель):  
доцент



/ И.Ю. Сайфуллин

Для приема: 2022 г.

Уфа – 2022 г.

Составитель: Сайфуллин И.Ю., канд. биол. наук, доцент кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем, протокол № 7 от «14» февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой

 / А.Ф. Нигматуллин

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. 1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-6: Способен осуществлять подготовку, анализ и систематизацию результатов инженерно-геодезических работ с использованием программного обеспечения и базами данных, разработку проектно-технической документации с использованием трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений	ПК-6.1: Выполняет систематизацию геодезической информации с проектированием базы данных;	<p><i>Знать:</i> принципы, методы и средства построения и математической обработки современных практических реализаций координатных систем отсчёта и их отсчётных основ в целях использования этих знаний в ходе применения картографических и аэрокосмических методов в картографических исследованиях.</p> <p><i>Уметь:</i> решать задачи по вычислению геометрических элементов шарообразной и эллипсоидальной моделей Земли, географических координат на земном шаре и земном эллипсоиде, по определению по географическим координатам плоских и пространственных прямоугольных координат, а по ним - географических координат.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения координатных систем отсчёта при сборе, хранении и обработке пространственно-временной информации, решения геодезических задач на плоскости, земном шаре, земном эллипсоиде и в трёхмерном пространстве в ходе решения задач теоретической и практической картографии и геоинформатики</p>

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геодезические основы карт» относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 5 курсе в летней сессии.

Целью изучения дисциплины являются формирование профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность специалиста к использованию знаний по геодезическим основам карт при решении практико-ориентированных задач в рамках производственно-технологической, проектно-изыскательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской профессиональной деятельности.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Высшая геодезия», «Математика» и «Общая геодезия».

### 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Геодезические основы карт» на 5 курсе летняя сессия

заочная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	18,2
лекций	8
практических/ семинарских	10
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	49,8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма (ы) контроля:

Зачет – 5 курс (летняя сессия)

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
МОДУЛЬ 1. Системы координат.								
1.	<b>Цель и задачи дисциплины.</b> Его связь с картографическими дисциплинами. Земные координатные системы отчёта и их составные части: 1) системы координат, используемые в картографо-геодезических задачах, 2) параметры Земли, определяющие исходные геодезические и высотные даты, 3) координатная отсчётная основа - геодезические сети.	1	-	-	2	1,2,3,4	-	Контрольная работа
2.	<b>Система географических координат.</b> Географическая система астрономических широт, долгот и азимутов. Географическая система координат земной сферы. Полярные координаты на сфере - географический азимут и ортодромия. Связь сферических координат с астрономическими координатами. Географическая система координат земного эллипсоида. Вычисление географических координат. Решение прямой и обратной геодезических задач на сфере и на эллипсоиде.	1	-	-	4	1,2,3,4	Проработка самостоятельного теоретического материала Темы - Понятие о способе решения главных геодезических задач способом Бесселя.	Контрольная работа

	Решение прямой и обратной задач на эллипсоиде по локсодромии.							
3.	<b>Земные эллипсоиды, их параметры.</b> Геодезические широта, долгота, азимут и высота. Геоцентрические широта и долгота. Приведенная широта. Радиусы эллипсоида вращения. Длины дуг параллелей и меридианов. Площадь сфероидической трапеции. Полярные координаты на эллипсоиде вращения - геодезический азимут, геодезическая линия, локсодромия. Изометрические координаты на земном шаре и земном эллипсоиде. Отображение земного эллипсоида на шар. Цели и задачи замены эллипсоида шаром. Способы проектирования (отображения) эллипсоида на шар. Сферическое (по нормалям) проектирование. Геоцентрическое (по радиус-векторам) проектирование. Равноугольное проектирование. Равновеликое проектирование. Проектирование с сохранением длин параллелей и сохранением длин меридианов.	2	2	-	2	-	-	Контрольная работа Практическая работа
4.	<b>Система координат в плоскости геодезической проекции.</b> Требования к геодезической проекции для введения плоских координат. Прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера и UTM. Вычисление плоских прямоугольных координат по геодезическим широтам и долготам.	2	2	-	4	1,2,3,4	Проработка самостоятельного теоретического материала Темы - Преобразование плоских координат из данной зоны в смежную зону. Трансформирование плоских координат из одной системы отсчета в другую.	Контрольная работа Практическая работа

	Вычисление геодезических широт и долгот по плоским прямоугольным координатам. Полярные координаты на плоскости. Взаимосвязь геодезического азимута и дирекционного угла. Гауссово сближение меридианов. Поправка за кривизну изображения геодезической линии в плоскости проекции. Масштаб длин и масштаб площади. Поправки в длины линий.							
5.	<b>Прямоугольные координаты в трёхмерном пространстве.</b> Геоцентрические и квази-геоцентрические координаты. Геоцентр и его стабильность. Ось вращения Земли и изменения её положения в пространстве вследствие прецессии, нутации и движения полюсов. Вычисление пространственных прямоугольных координат. Вычисление пространственных прямоугольных координат по геоцентрическим и по геодезическим координатам. Вычисление геодезических широт, долгот и высот по пространственным прямоугольным координатам.	1	2	-	6	1,2,3,4	Проработка самостоятельного теоретического материала Темы - Топоцентрические декартовы координаты. Трансформирование пространственных координат по семи параметрам.	Контрольная работа Практическая работа
6.	<b>Поле силы тяжести Земли и системы счёта высот.</b> Сила тяжести и ее потенциал. Уровенные поверхности. Геоид. Нормальное гравитационное поле Земли. Условия введения нормального гравитационного поля. Понятие об описании потенциала силы тяжести гармоническими коэффициентами и	1	2	-	8	1,2,3,4	Проработка самостоятельного теоретического материала Темы - Понятие о введении единой международной отсчетной вертикальной основы.	Контрольная работа Практическая работа



	<p>системой точечных масс. Фундаментальные геодезические постоянные. Возмущающий потенциал. Аномалии силы тяжести. Уклонения отвеса. Взаимосвязь астрономических и геодезических координат. Азимуты Лапласа. Оновные системы счета высот в поле силы тяжести Земли. Ортометрические высоты и высоты геоида. Нормальные высоты, квазигеоид, высоты квазигеоида. Различия высот геоида и квазигеоида. Понятие о способах определения высот квазигеоида.</p>							
7.	<p><b>Системы счёта времени.</b> Астрономические способы определения времени. Звёздное время. Истинное и среднее солнечное время. Поясное, декретное, летнее время. Ситемы счета атомного времени. Международное атомное время (ТАГ). Всемирное координированное время (UTC). Земное время (ТТ). Геоцентрическое координатное время (ТСГ). Барисентрическое координатное время (ТСВ).</p>	-	-	-	8	1,2,3,4	<p>Проработка самостоятельного теоретического материала Темы - Отсчёт больших отрезков времени: год, юлианские даты. Историческое понятие об исходных датах. Исходные даты геоцентрических координатных систем отсчёта, опорный нулевой меридиан и опорный полюс. Высотные (вертикальные) даты.</p>	Контрольная работа
8.	<p><b>Координатная геодезическая отсчётная основа.</b> Геодезические сети как способ закрепления координатных систем отсчёта. Классификации геодезических сетей. Принципы закрепления пунктов геодезических сетей. Теоретические основы методов построения наземных сетей.</p>	-	2	-	8	1,2,3,4	<p>Проработка самостоятельного теоретического материала Темы - Понятие о триангуляции, трилатерации, полигонометрии, нивелирных сетях, гравиметрических сетях. Их историческое и современное значения.</p>	Контрольная работа Практическая работа

	Теоретические основы построения пространственных космических сетей. Применение внегалактических радиоисточников, искусственных спутников Земли, глобальных систем позиционирования. Уравнивание геодезических сетей. Задачи уравнивания, применение метода наименьших квадратов, способы уравнивания. Понятия о параметрическом и коррелятном способах уравнивания. Точность элементов уравненных сетей.							
9.	<b>Координатные системы отсчёта.</b> Международная общеземная система отсчета ITRS и ее отсчётная основа ITRF. Мировая геодезическая система WGS-84 и ее геодезическая отсчётная основа. Общеземная система «Параметры Земли» ПЗ-90.02 и ее космическая геодезическая сеть КГС. Координатные системы отсчета Российской Федерации. Государственная система координат СК-42 и ее астрономо-геодезические сети АТС. Государственная система координат СК-95 и ее Балтийская система нормальных высот. Местные координатные системы России.	-	-	-	7,8	1,2,3,4	Проработка самостоятельного теоретического материала Темы - Региональные координатные системы отсчета. Европейская координатная система ETRS и ее отсчётная основа ETRF. Североамериканская система геодезических дат NAD-83. Североамериканская система высот NAVD-88. Государственные геодезические сети ГГС, построенные на основе сетей АГС, ДГС и КГС. Современные геодезические сети Российской Федерации ФАГС, ВГС и СГС-1.	Контрольная работа
	<b>Всего часов:</b>	8	10		49,8			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: ПК-6: Способен осуществлять подготовку, анализ и систематизацию результатов инженерно-геодезических работ с использованием программного обеспечения и базами данных, разработку проектно-технической документации с использованием трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ПК-6.1: Выполняет систематизацию геодезической информации с проектированием базы данных;	<i>Знать:</i> принципы, методы и средства построения и математической обработки современных практических реализаций координатных систем отчёта и их отсчётных основ в целях использования этих знаний в ходе применения картографических и аэрокосмических методов в картографических исследованиях.	Не способен воспроизвести основное содержание знаний, полученных в результате освоения дисциплины	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	<i>Уметь:</i> решать задачи по вычислению геометрических элементов шарообразной и эллипсоидальной моделей Земли, географических координат на земном шаре и земном эллипсоиде, по определению географическим координатам плоских и пространственных прямоугольных координат, а по ним - географических координат.	Не способен воспроизвести основное содержание умений, полученных в результате освоения дисциплины	Корректно и полно воспроизводит полученные умения, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	<i>Владеть:</i> навыками применения координатных систем отчёта при сборе, хранении и обработке пространственно-временной информации, решения геодезических задач на плоскости, земном шаре, земном эллипсоиде и в трёхмерном пространстве в ходе решения задач теоретической и	Не способен воспроизвести основное содержание навыков, полученных в результате освоения дисциплины	Корректно и полно воспроизводит полученные навыки, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.

	практической картографии и геоинформатики		
--	---	--	--

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.  
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
ПК-6.1: Выполняет систематизацию геодезической информации с проектированием базы данных;	<i>Знать:</i> принципы, методы и средства построения и математической обработки современных практических реализаций координатных систем отсчёта и их отсчётных основ в целях использования этих знаний в ходе применения картографических и аэрокосмических методов в картографических исследованиях.	Контрольная работа Практическая работа
	<i>Уметь:</i> решать задачи по вычислению геометрических элементов шарообразной и эллипсоидальной моделей Земли, географических координат на земном шаре и земном эллипсоиде, по определению по географическим координатам плоских и пространственных прямоугольных координат, а по ним - географических координат.	Контрольная работа Практическая работа
	<i>Владеть:</i> навыками применения координатных систем отсчёта при сборе, хранении и обработке пространственно-временной информации, решения геодезических задач на плоскости, земном шаре, земном эллипсоиде и в трёхмерном пространстве в ходе решения задач теоретической и практической картографии и геоинформатики	Контрольная работа Практическая работа

**Перечень вопросов на зачёт**

1. Понятие геодезические основы карт.
2. Древние и средневековые представления о форме и размерах Земли.
3. Идея о шарообразности Земли.
4. Идея о сферической форме Земли.
5. Понятие о геоиде. Квaziгеоид.
6. Общие понятия об эллипсоиде вращения.
7. Понятие об референц-эллипсоиде.
8. Замена эллипсоида шаром. Равноугольное отображение.
9. Замена эллипсоида шаром. Равновеликое отображение.

10. Замена эллипсоида шаром. Равнопромежуточное отображение.
11. Отображение шара на шар.
12. Понятие о геодезических сетях. Опорные пункты.
13. Связь пунктов геодезических сетей различных материков.
14. Понятие координатная система. Общеземная и референцные системы координат.
15. Понятие географические координаты.
16. Переход от реальной земной поверхности к поверхности эллипсоида.
17. Прямоугольные координаты.
18. Полярные сферические координаты.
19. Связь плоской прямоугольной и полярной систем координат.
20. Сближение меридианов.
21. Проекция Гаусса-Крюгера.
22. Использование проекции Гаусса-Крюгера в геодезии.
23. Вычисление длин дуг меридианов и параллелей.
24. Ориентирные углы направлений.
25. Связь и взаимное преобразование ориентирных углов.
26. Измерение ориентирных углов.
27. Определить номенклатуру карты масштабом 1:25000 для точки с географической координатой
28. Определить номенклатуру карты масштабом 1:25000 для точки с прямоугольной координатой
29. Решение прямой геодезической задачи
30. Решение обратной геодезической задачи
31. Определение длины дуги меридиана
32. Определение длины дуги параллели
33. Определение длины дуги меридиана на карте масштабом 1:100000
34. Определение длины дуги параллели на карте масштабом 1:100000
35. Определение ориентирующих углов. Переход от дирекционного угла к магнитному и истинному азимуту, к румбу
36. Определение обратных ориентирующих углов. Переход от дирекционного угла к магнитному и истинному азимуту, к румбу.
37. Координатные системы отсчёта и их составные части.
38. Международная общеземная координатная система отсчёта ITRS.
39. Системы отсчёта координат, применяемые в Российской Федерации.
40. Системы координат, используемые в картографо-геодезических работах.
41. Исходные даты.
42. Земной эллипсоид вращения, его параметры и радиусы кривизны.
43. Радиус параллели земного эллипсоида вращения.
44. Радиус кривизны меридиана земного эллипсоида вращения.
45. Радиус кривизны первого вертикала земного эллипсоида вращения.
46. Средний радиус кривизны земного эллипсоида вращения.
47. Радиус шара, эквивалентного по линейным размерам, площади поверхности и объему эллипсоиду вращения.
48. Длина дуги меридиана земного эллипсоида вращения, определение коротких и длинных дуг.
49. Площадь сфероидической трапеции земного эллипсоида вращения.
50. Решение главных геодезических задач на земном шаре.
51. Изометрические координаты для земной сферы и земного эллипсоида вращения.
52. Плоские прямоугольные геодезические координаты. Условия выбора и практика их применения.
53. Пространственные прямоугольные координаты и их связь с геодезическими координатами

54. Прецессия, нутация, движение земных полюсов.
55. Системы счета времени.
56. Сила тяжести Земли. Потенциал силы тяжести. Уровненные поверхности. Геоид.
57. Нормальная Земля - ее сила тяжести и потенциал силы тяжести.
58. Фундаментальные геодезические постоянные.
59. Системы счета высот в поле силы тяжести Земли.
60. Квaziгеоид. Способы определения высот квазигеоида.
61. Спутниковые способы определения координат в геодезических сетях.
62. Применение глобальных систем позиционирования при развитии геодезических сетей.
63. Коррелятивный способ уравнивания измерений в геодезических сетях.
64. Параметрический способ уравнивания измерений в геодезических сетях.

### **Критерии оценивания:**

Зачет проходит в устной форме опроса по вопросам из перечня. К зачету допускаются студенты, участвовавшие в работе не менее половины семинарских занятий и с зачтенными контрольными работами.

Критерии оценивания ответов на вопросы зачета:

- «*Зачтено*» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент отвечает на дополнительные вопросы. При ответе могут быть допущены небольшие неточности.

- «*Не зачтено*» выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущены существенные ошибки в толковании основных понятий, заметны пробелы в знании основных методов или ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **Практические работы**

#### **Практическая работа № 1. Вычисление длин дуг меридианов и параллелей**

*Цель задания.*

Научиться вычислять длины дуг меридианов и параллелей.

#### **Практическая работа № 2. Решение прямой геодезической задачи на эллипсоиде вращения.**

*Цель задания.* Научиться решать прямую геодезическую задачу на эллипсоиде.

*Выполнение задания.* В точке с координатами  $B_1, L_1$  по азимуту  $A_1$  измерены расстояния  $S$ . Требуется вычислить геодезические координаты точек и их азимуты (на эллипсоиде Красовского).

#### **Практическая работа № 3. Вычисление геодезических координат по прямоугольным координатам Гаусса-Крюгера**

*Цель задания.*

Научиться переходить от прямоугольных координат Гаусса-Крюгера к геодезическим.

*Выполнение задания.*

Вычислить геодезические координаты  $B, L$  точки по ее прямоугольным координатам  $x$  и  $y$  в зоне с осевым меридианом  $L_0$ .

## **Практическая работа № 4. Вычисление углов направлений**

*Цель задания.*

Научиться вычислять углы направлений.

## **Практическая работа № 5. Составление картографической основы топографической карты**

*Цель задания.* Необходимо составить картографическую основу топографической карты масштаба 1:25000, номенклатура которой необходимо определить.

### **Критерии оценки практических работ**

Практическая работа «зачтена», если студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Практическая работа «не зачтена», если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

### **Задания для контрольной работы**

Контрольная работа является промежуточной аттестацией студента, направленная на контроль освоения дисциплины с целью оценивание усвоения знаний, умений и навыков согласно формируемой компетенции.

Описание контрольной работы: Письменная контрольная работа направлена на оценивание усвоения ЗУН по дисциплине. Контрольная работа составлена в одном варианте и содержит 10 вопросов.

### **Примерные вопросы контрольной работы**

2. Понятие координатная система. Общеземная и референцные системы координат.
1. Понятие географические координаты.
2. Переход от реальной земной поверхности к поверхности эллипсоида.
3. Прямоугольные координаты.
4. Полярные сферические координаты.
5. Связь плоской прямоугольной и полярной систем координат.
6. Сближение меридианов.
7. Проекция Гаусса-Крюгера.
8. Использование проекции Гаусса-Крюгера в геодезии.
9. Вычисление длин дуг меридианов и параллелей.
10. Ориентирные углы направлений.
11. Связь и взаимное преобразование ориентирных углов.
12. Измерение ориентирных углов.
13. Определить номенклатуру карты масштабом 1:25000 для точки с географической координатой
14. Определить номенклатуру карты масштабом 1:25000 для точки с прямоугольной координатой
15. Решение прямой геодезической задачи
16. Решение обратной геодезической задачи
17. Определение длины дуги меридиана

18. Определение длины дуги параллели
19. Определение длины дуги меридиана на карте масштабом 1:100000
20. Определение длины дуги параллели на карте масштабом 1:100000
21. Определение ориентирующих углов. Переход от дирекционного угла к магнитному и истинному азимуту, к румбу
22. Определение обратных ориентирующих углов. Переход от дирекционного угла к магнитному и истинному азимуту, к румбу.
23. Координатные системы отсчёта и их составные части.
24. Международная общеземная координатная система отсчёта ITRS.
25. Системы отсчёта координат, применяемые в Российской Федерации.
26. Системы координат, используемые в картографо-геодезических работах.
27. Исходные даты.
28. Земной эллипсоид вращения, его параметры и радиусы кривизны.
29. Радиус параллели земного эллипсоида вращения.
30. Радиус кривизны меридиана земного эллипсоида вращения.
31. Радиус кривизны первого вертикала земного эллипсоида вращения.
32. Средний радиус кривизны земного эллипсоида вращения.
33. Радиус шара, эквивалентного по линейным размерам, площади поверхности и объему эллипсоиду вращения.
34. Длина дуги меридиана земного эллипсоида вращения, определение коротких и длинных дуг.
35. Площадь сфероидической трапеции земного эллипсоида вращения.
36. Решение главных геодезических задач на земном шаре.
37. Изометрические координаты для земной сферы и земного эллипсоида вращения.
38. Плоские прямоугольные геодезические координаты. Условия выбора и практика их применения.
39. Пространственные прямоугольные координаты и их связь с геодезическими координатами
40. Прецессия, нутация, движение земных полюсов.
41. Системы счета времени.
42. Сила тяжести Земли. Потенциал силы тяжести. Уровенные поверхности. Геоид.
43. Нормальная Земля - ее сила тяжести и потенциал силы тяжести.
44. Фундаментальные геодезические постоянные.
45. Системы счета высот в поле силы тяжести Земли.
46. Квaziгеоид. Способы определения высот квазигеоида.
47. Спутниковые способы определения координат в геодезических сетях.
48. Применение глобальных систем позиционирования при развитии геодезических сетей.
49. Коррелятивный способ уравнивания измерений в геодезических сетях.
50. Параметрический способ уравнивания измерений в геодезических сетях.

### **Критерии оценки контрольной работы**

Контрольная работа «зачтена», если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, а также, если студент дал полные, развернутые ответы на несколько вопросов, однако допущены неточности в ответах на два-три вопроса.

Контрольная работа «не зачтена», если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов и ответы не даны по четырем и более вопросам.



## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Крянев, А.В. Математические методы обработки неопределенных данных : монография / А.В. Крянев, Г.В. Лукин. – Москва : Физматлит, 2006. – 281 с. [электронный ресурс] - <https://biblioclub.ru/>
2. Михелев Д.Ш. Инженерная геодезия : Учебник для студентов вузов / Под ред. Д.Ш. Михелева. — М. : Высшая школа, 2002. — 464 с. : ил. — Библиогр.: с.459.

#### **Дополнительная литература:**

3. Пеллинен, Л.П. Высшая геодезия : Теорет. геодезия : [Учеб. пособие для вузов по спец. "Астрономогеодезия"] .— М. : Недра, 1978. — 264 с : ил.
4. Попов В.Н. Геодезия: учебник / В.Н. Попов, С.И. Чекалин. - М. : Горная книга, 2012. – 723 с. [электронный ресурс] - <https://biblioclub.ru/>

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science - <http://www.gpntb.ru>

#### **Программное обеспечение:**

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Office Professional Plus 2013 Russian. Договор №104 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> Аудитория № 715И</p> <p><b>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> Аудитория №704</p> <p><b>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> Аудитория №704</p> <p><b>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> Аудитория №704</p> <p><b>5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b> Аудитория № 713И, Абонемент №8 (читальный зал)</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория № 715И</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийные проекторы BenQ MS527, BenQ MS504, Dexp DL-100, экраны SactusTriscreenCS-PST-124*221 напольный белый, APOLLOSAM-1105. 213*213, ноутбук Acer ES1-420-33VJ.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория №704</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийные проекторы BenQ MS527, BenQ MS504, Dexp DL-100, экраны SactusTriscreenCS-PST-124*221 напольный белый, APOLLOSAM-1105. 213*213, ноутбук Acer ES1-420-33VJ.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 713И</p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: Процессор Thermaltake, Intel Core 2 Duo Монитор Acer AL1916W , Window Vista Мышь Logitech (4шт.), Монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT,8ms, 280*1024,250кд/м,1400:1,4:3 D-Sub), Процессор InWin, Intel Core 2 Duo, Монитор Flatron 700, Процессор «Калмас», Монитор SamsungMJ17ASKN/EDC, Процессор «IntelInsidePentium 4», клавиатура (4 шт.)</p> <p style="text-align: center;">Абонемент №8 (читальный зал)</p> <p>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-ра USB\ Мышь USB\ LCD Монитор 21,5"- 3 шт.)</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.</p> <p>2. Office Professional Plus 2013 Russian. Договор №104 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.</p> <p>3. Система дистанционного обучения БашГУ (СДО). (Свободное ПО).</p>