

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 09.07.2025 12:21:30

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81a06107c5ae41491209807a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Землеустроительный факультет**

**ОПОП по направлению подготовки
21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.О.20 Спутниковые системы и технологии позиционирования
Направленность (профиль) «Геодезия и дистанционное зондирование»**

Внутренние Обеспечивающая преподавание
дисциплины кафедра -

Геодезия и дистанционное зондирование

Разработчик,
канд.техн.наук, доцент

Л.В. Быков

Омск

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.
2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.
3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.
4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета. При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – сформировать индикаторы достижения компетенций

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

Владеть:

- навыками работы на современных микрокалькуляторах и персональных компьютерах;
- методами компьютерной обработки топографо-геодезической информации.
- методикой расчёта точности геодезических работ, исходя из требований нормативной и проектной документации.

Знать:

- виды распределения вероятностей случайных величин;
- методы обработки (сглаживания) экспериментальных данных;
- виды ошибок измерений, меры точности измерений;
- технологию обработки равноточных, неравноточных измерений отдельной физической величины;
- теорию метода наименьших квадратов;
- технологию уравнивания измерений коррелятным и параметрическим способами;
- методы обработки измерений, содержащих грубые ошибки;
- оценку точности функций измеренных величин, оценку точности уравненных значений измеренных величин и их функций;
- вычислительные алгоритмы для решения инженерно-геодезических задач.

Уметь:

- производить оценку точности функций измеренных и уравненных величин;
- работать на персональном компьютере на уровне продвинутого пользователя;
- проводить математическую обработку результатов полевых измерений;
- выполнять уравнивание и производить оценку точности плановых и высотных сетей;
- выполнять предрасчёт требуемой точности геодезических измерений.

1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-4 ^{опк-3} Имеет представление о системах координат времени, принципах построения и особенностях работы современных спутниковых систем позиционирования и готов к полевым и камеральным работам по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению топографических съёмок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем	системы координат и времени, принципы построения и особенностей работы современных спутниковых систем позиционирования	Выполнять работы по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению топографических съёмок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем	Владеть навыками выполнения полевых и камеральных работ по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению топографических съёмок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем
ПК-1	Способен управлять инженерно-геодезическими работами	ИД-3 ^{пк 1} Руководит полевыми и камеральными инженерно-	основы полевых и камеральных инженерно-геодезических	работы при проведении инженерно-геодезических	управления полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами

		геодезическими работами при проведении инженерно-геодезических изысканий, создании инженерно-геодезических сетей, преобразовании рельефа (вертикальной планировки территории), разбивочных работах, наблюдениях за деформациями	работах при проведении инженерно-геодезических изысканий	изысканий, создании инженерно-геодезических сетей, преобразовании рельефа (вертикальной планировки территории), разбивочных работах, наблюдениях за деформациями	при проведении инженерно-геодезических изысканий, создании инженерно-геодезических сетей, преобразовании рельефа (вертикальной планировки территории), разбивочных работах, наблюдениях за деформациями
--	--	---	--	--	---

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины с дифференцированным зачетом

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-4 _{опк-3}	Полнота знаний	Знает системы координат и времени, принципы построения и особенностей работы современных спутниковых систем позиционирования	Не знает системы координат и времени, принципы построения и особенностях работы современных спутниковых систем позиционирования	Слабо знает системы координат и времени, принципы построения и особенностях работы современных спутниковых систем позиционирования	Хорошо знает системы координат и времени, принципы построения и особенностях работы современных спутниковых систем позиционирования	В полной мере знает системы координат и времени, принципы построения и особенностях работы современных спутниковых систем позиционирования	теоретические вопросы при собеседовании; расчетно-аналитические работы
		Наличие умений	Умеет выполнять работы по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению топографических съемок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем	Не умеет выполнять работы по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению топографических съемок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем	Слабо умеет выполнять работы по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению топографических съемок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем	Умеет выполнять работы по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению топографических съемок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем	В полной мере выполняет работы по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению топографических съемок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем	

			приемников глобальных навигационных спутниковых систем		навигационных спутниковых систем	спутниковых систем	навигационных спутниковых систем	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками выполнения полевых и камеральных работ по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению топографических съемок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем	Не владеет навыками выполнения полевых и камеральных работ по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению топографических съемок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем	Слабо владеет навыками выполнения полевых и камеральных работ по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению топографических съемок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем	В основном владеет навыками выполнения полевых и камеральных работ по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению топографических съемок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем	Свободно владеет навыками выполнения полевых и камеральных работ по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению топографических съемок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем	
ПК-1 Способен управлять инженерно-геодезическими работами	ИД-1 ПК-1	Полнота знаний	основы полевых и камеральных инженерно-геодезических работ при проведении инженерно-геодезических изысканий	Имеющихся знаний недостаточно для решения практических (профессиональных) задач полевых и камеральных инженерно-геодезических работ при проведении инженерно-геодезических изысканий	Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач полевых и камеральных инженерно-геодезических работ при проведении инженерно-геодезических изысканий	Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач полевых и камеральных инженерно-геодезических работ при проведении инженерно-геодезических изысканий	Имеющихся знаний, в и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач полевых и камеральных инженерно-геодезических работ при проведении инженерно-геодезических изысканий	теоретические вопросы при собеседовании; расчетно-аналитические работы
		Наличие умений	работы при проведении инженерно-геодезических изысканий, создании инженерно-геодезических сетей,	Имеющихся умений недостаточно для решения практических (профессиональных) задач инженерно-геодезических изысканий	Имеющихся умений в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач инженерно-геодезических изысканий	Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач инженерно-	Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач инженерно-	

			преобразовании рельефа (вертикальной планировки территории), разбивочных работах, наблюдениях за деформациями			геодезических изысканий	геодезических изысканий й	
		Наличие навыков (владение опытом)	управления полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами при проведении инженерно-геодезических изысканий, создании инженерно-геодезических сетей, преобразовании рельефа (вертикальной планировки территории), разбивочных работах, наблюдениях за деформациями	Имеющихся навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач управления полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами при проведении инженерно-геодезических изысканий,	Имеющихся навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач управления полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами при проведении инженерно-геодезических изысканий,	Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач управления полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами при проведении инженерно-геодезических изысканий,	Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач управления полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами при проведении инженерно-геодезических изысканий,	

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	в т.ч. по семестрам обучения		
	очная форма	заочная	
	6 сем.	2	3
1. Аудиторные занятия, всего	52	2	12
- Лекции	18	2	4
- Практические занятия (включая семинары)			
- Лабораторные занятия	34		8
2. Внеаудиторная академическая работа обучающихся	92	34	92
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:			
Выполнение и сдача индивидуального задания в виде* Индивидуального задания на тему «Математическая обработка геодезических измерений при создании ГГС»		34	
РГР	50		30
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	10		42
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	26		20
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):	6		
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	Диф.зачет		4

* КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе									
Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела	Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.							Форма рубежного контроля по разделу	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
	Общая	Аудиторная работа занятия				ВАРС			
		всего	Лекции	практические (всех форм)	лабораторные	всего	Фиксированные виды		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения									
1	Принципы построения и особенности работы современных спутниковых систем координатных определений	16	4	2		2	12	РГР	ПК-1.3
	Системы координат и времени, используемые в спутниковых измерениях	18	6	2		4	12		
	Основные принципы построения глобальной спутниковой системы позиционирования	20	8	4		4	12		

	Методы измерений и вычислений, используемые в спутниковых системах определения местоположения	22	8	2		6		14		
2	Проектирование, организация и предварительная обработка спутниковых измерений	22	8	2		6		14		
	Основные источники погрешностей спутниковых измерений и методы ослабления их влияния	22	8	2		6	6	8		
	Окончательная обработка спутниковых измерений, редуцирование и уравнивание геодезических	24	10	4		6		14		
Итого по учебной дисциплине		144	52	18		34	92	50		
Доля лекций в аудиторных занятиях, %		34,7%								

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимосвязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации. Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования;:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
 - ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
 - качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
 - активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.2; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

3.2. Условия допуска к дифференцированному зачету

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

Лекционный курс.					
Примерный тематический план чтения лекций по разделам учебной дисциплины					
Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы
раздела	лекции		Очная форма	Заочная форма	
1	1	Принципы построения и особенности работы современных спутниковых систем координатных определений	2	2	
	2-5	Системы координат и времени, используемые в спутниковых измерениях	8	2	Лекция визуализация

		Основные принципы построения глобальной спутниковой системы позиционирования			
		Методы измерений и вычислений, используемые в спутниковых системах определения местоположения			
2	6-9	Проектирование, организация и предварительная обработка спутниковых измерений	8	2	Лекция визуализация
		Основные источники погрешностей спутниковых измерений и методы ослабления их влияния			
		Окончательная обработка спутниковых измерений, редуцирование и уравнивание геодезических			
Общая трудоёмкость лекционного курса			18	6	
Всего лекций по учебной дисциплине:			Из них в интерактивной форме		
- очная/ форма обучения		20	- очная форма обучения		18
- заочная форма обучения		6	- заочная/ форма обучения		4

5. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

Лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

4.3 Лабораторный практикум. Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины								
Номер			Тема лабораторной работы	Трудоёмкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)		Очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1		1	Спутниковые приёмники	2		+		
1		2	1) устройство приёмника, технические характеристики	4	2	+	+	работа в малых группах
2			2) Основы работы с приёмником, изучение контроллера	4		+	+	работа в малых группах
3			Проектирования и организации спутниковых измерений. Методы наземных наблюдений ИСЗ. Выбор станции, определение геометрических параметров	4	2	+	+	работа в малых группах
4			Вхождение в рабочий режим и контроль за ходом измерений. Хранение собранной информации.	4		+		работа в малых группах
5			Изучение программ обработки результатов спутниковых измерений	4	2	+	+	моделирование произ ситуации

		Обработка результатов спутни-ковых измерений, изучение графиков, выбраковка, уравнивание в системе WGS.	4		+	+	моделирование произ ситуации
		Спутниковые координатные определения при создании локальных (городских) геодезических сетей..	4	2	+		моделирование произ ситуации
		Кинематический режим измерений и обработки.	4		+	+	моделирование произ ситуации
Итого ЛР		Общая трудоёмкость ЛР	34	8	x		

Примечания:

- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6
 - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2

Подготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по праву. Такими журналами являются: Геодезия и картография, Известия Вузов Геодезия и аэрофотосъемка др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Раздел 1 Принципы построения и особенности работы современных спутниковых систем координатных определений.

Краткое содержание Современные спутниковые системы. Системы отчета. Принципы работы ГНСС.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

Какие ГНСС системы вы знаете? Дать определения системы отчета, отчетной основе, системе высот.

Раздел 2. Системы координат

Краткое содержание

Системы координат и времени, используемые в спутниковых измерениях
Основные принципы построения глобальной спутниковой системы позиционирования
Методы измерений и вычислений, используемые в спутниковых системах определения местоположения

Вопросы для самоконтроля по разделу:

Методы и способы построения ГНСС. Классификация СГС.

Методы измерений и вычислений.

Процедура оценивания

- оценка «зачтено» выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы

Раздел 3. обработка спутниковых измерений

Краткое содержание

Проектирование, организация и предварительная обработка спутниковых измерений
Основные источники погрешностей спутниковых измерений и методы ослабления их влияния
Окончательная обработка спутниковых измерений, редуцирование и уравнивание геодезических

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. предварительная обработка измерений
2. Окончательная обработка измерений
3. Источники погрешностей

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Методические рекомендации по выполнению расчетов индивидуального задания.

– *Цель:* Закрепить и углубить знания, полученные в процессе изучения теоретического материала.

Выполнение и сдача РГР

Изучение любого раздела дисциплины следует с работы над теоретическим материалом. Для этого необходимо изучить теоретический материал по учебнику и лекциям. Особое внимание нужно обратить на определения основных понятий, подробно разобрать приведенные примеры, выучить формулы. Затем можно переходить к выполнению заданий. При их выполнении требуется обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса; вычисления располагать в строгом порядке.

Решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием. Полученные ответы полезно проверять.

РГР должны быть оформлены в отдельной тетради.

Выполненные расчеты сдаются на проверку преподавателю. При обнаружении ошибок работы возвращается студенту на исправление и доработку. При большом количестве пропусков возможно собеседование по расчетам

РГР оформляются в виде пояснительной записки с графическими приложениями, выставляется в ИОС ОмГАУ- Moodle и предоставляются преподавателю на бумажных носителях.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

РГР зачтена, если предусмотренные компетенции освоены, то есть, расчетная и графическая части выполнены верно.

РГР не зачтена, если работа не предоставлена на проверку; имеются ошибки в расчетах; нет графических приложений.

Выполнение и сдача Индивидуального задания ОБУЧАЮЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

«Математическая обработка геодезических измерений при создании ГГС»

Индивидуальное задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций, представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- *зачтено*, если предусмотренные компетенции освоены, то есть, расчетная и графическая части индивидуального задания выполнены верно, оформлена пояснительная записка.

- *не зачтено*, если предусмотренные компетенции не освоены, то есть, расчетная и графическая части индивидуального задания не выполнены верно, не оформлена пояснительная записка.

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Международные системы отчета.»

- 1) Понятие системы отчета
- 2) какие системы отчета вам известны
- 3) исходные геоданные.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Принципы построения и особенности работы современных спутниковых систем координатных определений»

- 1) Принцип построения СГС
- 2) Принцип работы спутникового оборудования .
- 3) количество спутников в ГНСС системах

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде конспекта самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, или вообще такого не предоставил.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента

8.1 Вопросы для входного контроля

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к семинарским занятиям

В процессе подготовки к семинарскому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Представляет реферат. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачет с оценкой
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.
Процедура получения зачёта :	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы №№ 1,2,3_ (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ зачета с оценкой

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы зачета с оценкой

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных

неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%. На тестирование выносятся по 10 вопросов из каждого раздела дисциплины.

Тесты

1. Что является основной задачей МСВЗ?
А) установление координат мгновенного полюса Земли
Б) формирование системного спутникового времени GPST
В) расчет эфемерид спутников и параметров их орбит
2. За какой период времени было получено осредненное положение истинного полюса Земли, названное МУН?
А) с 1835 по 2011
Б) с 1999 по 2000
В) с 1900 по 1905
3. Как направлена ось Z мировой геодезической системы WGS-84?
А) ось Z направлена к МУН
Б) ось Z направлена к УЗП, установленному на эпоху 1984.0
В) ось Z находится на пересечении плоскости опорного меридиана WGS-84 и плоскости экватора
4. Чему приблизительно равна длина волны сигнала L-диапазона, передаваемого спутниками GPS?
А) 20 м
Б) 100 см
В) 20 см
Г) 0.03 м
5. Выберите правильное определение C/A – кодового приемника
А) приемники, использующие информацию, которая передается сигналом, для определения местоположения объекта
Б) приемники, которые используют сам радиосигнал для вычисления местоположения объекта
6. Какова точность кодовых определений планового положения по сигналам спутников GPS на сегодняшний день при выполнении спутникового позиционирования абсолютным методом?
А) 1 мм
Б) 100 м
В) 10 м
Г) 1 км

7. Что является отсчетной поверхностью для геодезических высот?
А) поверхность геоида
Б) поверхность квазигеоида
В) поверхность общего земного или референц-эллипсоида
8. Как называется система высот, принятая в РФ на сегодняшний день?
А) СК-42
Б) WGS-84
В) БСНВ-77
Г) МСК-55-2008
9. Каково расстояние между поверхностями геоида и квазигеоида на поверхности Мирового океана?
А) поверхности совпадают
Б) расстояние между поверхностями составляет несколько сантиметров
В) расстояние между поверхностями может достигать 2.5 м
10. Какова средняя высота полета спутников GPS над поверхностью Земли?
А) 20 000 м
Б) 20 000 км
В) 2 км
Г) 200 000 м
11. Что является «сердцем» контрольного сегмента GPS NAVSTAR?
А) Главная станция управления на военно-воздушной базе Шривер около г. Колорадо Спрингс в штате Колорадо США
Б) станция слежения на о. Вознесения
В) Центр управления системой (ЦУС) в г. Краснознаменске Московской области РФ
12. В какой системе отсчета определяются пространственные координаты спутников GPS NAVSTAR?
А) ПЗ-90
Б) СК-95
В) WGS-84
13. Какова точность эфемерид спутников GPS NAVSTAR по данным альманаха, транслируемого как часть навигационного сообщения?
А) несколько километров
Б) 1-3 м
В) 0.005-2 м
14. Как вычисляются бортовые эфемериды спутников GPS NAVSTAR?
А) Вычисление эфемерид выполняется Главной станцией контроля по результатам спутниковых наблюдений станций слежения Контрольного сегмента GPS NAVSTAR
Б) Бортовые эфемериды являются продуктами постобработки. Они предоставляются МГС и другими службами примерно через две недели после наблюдений.
В) Вычисляются бортовыми компьютерами, установленными на спутниках GPS NAVSTAR.
15. Какие эфемериды необходимо использовать для обработки относительных спутниковых наблюдений с целью уменьшения погрешностей вычисления пространственного GPS-вектора?
А) данные альманаха
Б) бортовые эфемериды
В) точные эфемериды
16. На какой высоте над поверхностью Земли находится ионосфера?
А) от 50 км до 1000 км
Б) от 0 км до 50 км
В) от 1500 км
17. Из каких составляющих состоит тропосферная задержка спутникового сигнала GPS?
А) сухая задержка
Б) влажная задержка
В) сухая и влажная задержки

18. На каком минимальном расстоянии s должна находиться антенна спутникового приемника от объекта высотой h , переотражающего спутниковый сигнал.
- А) $s < 1h$
 - Б) $s > 2h$
 - В) $s > 10h$
19. Какова продолжительность цикла солнечной активности?
- А) 7 лет
 - Б) 22 года
 - В) 7 месяцев
 - Г) 11 лет
20. Как изменяется величина тропосферной задержки скорости распространения спутникового сигнала GPS в зависимости от положения спутника и антенны приемника GPS?
- А) Величина тропосферной задержки увеличивается, когда спутник находится в зените относительно антенны наземного приемника.
 - Б) Величина тропосферной задержки уменьшается, когда спутник находится в зените относительно антенны наземного приемника.
 - В) Взаимное расположение спутника и антенны наземного GPS-приемника не влияет на величину тропосферной рефракции.
21. Выберите правильное утверждение.
- А) Влияние ионосферной рефракции на результаты спутникового позиционирования значительно снижается при использовании двухчастотных приемников.
 - Б) Влияние тропосферной рефракции на результаты спутникового позиционирования значительно снижается при использовании двухчастотных приемников.
 - В) Влияние тропосферной и ионосферной рефракции на результаты спутникового позиционирования не зависит от типа используемого оборудования.
22. Под калибровкой спутниковой геодезической сети в программе Trimble Geomatic Office понимается следующее.
- А) Минимально ограниченное уравнивание.
 - Б) Полностью ограниченное уравнивание.
 - В) Нахождение параметров связи системы координат спутников и применяемой системы координат.
23. Для чего проводится свободное уравнивание спутниковой геодезической сети?
- А) Для нахождения параметров связи системы координат спутников и применяемой системы координат.
 - Б) Для получения окончательных значений координат определяемых пунктов спутниковой геодезической сети.
 - В) Для получения предварительных значений координат определяемых пунктов спутниковой геодезической сети и оценки точности вычисления пространственных GPS-векторов.
24. На какое минимальное количество пунктов с известными плановыми координатами должна опираться создаваемая спутниковая геодезическая сеть?
- А) 10
 - Б) 5
 - В) 3
 - Г) 4
25. Выберите правильное определение термина «Variance Ratio, VR (отношение дисперсий)», применяемого при контроле качества вычисления пространственного GPS-вектора.
- А) Отношение дисперсии второго претендента на решение к дисперсии претендента первого (к наименьшей из всех дисперсий), если дисперсии найденных целочисленных неоднозначностей располагаются в порядке возрастания.
 - Б) Отношение апостериорной дисперсии решения к априорной.
 - В) Среднее арифметическое из средних квадратических погрешностей вычисления пространственного GPS-вектора по каждой из его составляющих.
26. При каком значении показателя «Variance Ratio» (отношение дисперсий) первому претенденту на решение целочисленных неоднозначностей присваивается тип плавающего решения?
- А) $VR < 0$
 - Б) $0 < VR < 1.5$

В)VR>1.5

27. При каком значении показателя «Reference Variance» (дисперсия отношения) предположение о суммарном влиянии ошибок на результат вычисления пространственного GPS-вектора оправдалось?

- А) RV=1
- Б) RV<1
- В)RV>1

28. Выберите правильное определение точностного фактора, осложняющего преобразование координат спутниковой и наземной геодезической сетей.

- А) Плановая и высотная государственные основы РФ не образуют единую трехмерную пространственную геодезическую систему.
- Б) Точность положения пунктов спутниковой геодезической сети на 1-2 порядка выше соответствующей точности ГГС.
- В) На локальной области система координат связи СГС и ГГС плохо обусловлена.

29. Выберите правильное определение аномалии высоты квазигеоида.

- А) Высота поверхности квазигеоида над общим земным или референц-эллипсоидом.
- Б) Угол между нормалью к уровенной поверхности (отвесная линия) и нормалью к эллипсоиду (вектор нормальной силы тяжести).
- В) Высота поверхности квазигеоида над поверхностью геоида.

30. Что означает член μ в формулах семипараметрического преобразования двух пространственных прямоугольных системах координат?

$$\begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mu & \omega_z & -\omega_y \\ -\omega_z & \mu & \omega_x \\ \omega_y & -\omega_x & \mu \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix}$$

- А) вектор смещения начала второй координатной системы относительно первой.
- Б) один из углов поворота координатных осей второй системы координат относительно первой.
- В) Коэффициент различия линейных масштабов второй и первой систем координат.

9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

9.4 Перечень примерных вопросов к зачету с оценкой

Исторические периоды развития технологий позиционирования. Области применения.

Системы координат и времени в спутниковых технологиях. Международная небесная система отсчета ICRF. Прецессия и нутация. Движение полюса Земли. Международную службу вращения Земли (MCB3, IERS).

Геоида и эллипсоида. Условия выбора общеземного эллипсоида. Квазигеоида и референц-эллипсоида. Условия выбора референц-эллипсоида. Примеры. Криволинейные системы координат. Дать определение координат системы. Расхождения в координатах различных системах.

Систем координат WGS-84 и ПЗ-90, ГСК-2011. Основные точки, ориентирование осей. погрешности ориентирования. Референчные системы координат – условия выбора, отчётный эллипсоид, принципы построения. Пространственных прямоугольных систем координат. Привести примеры различных систем. Связь между земными системами координат. Общая схема преобразования при объединении классических и спутниковых методов построения сетей. Преобразование прямоугольных пространственных координат. Общий случай – три операции. Показать на рисунке. Преобразование прямоугольных пространственных координат по углам Эйлера и Кардано. Выполнить рисунки.

Проекция Гаусса. Основные характеристики, вычисление координат, вычисление осевых меридианов зон, линейные искажения.

Основные системы высот. Название систем и отчётные поверхности. Балтийская система высот. Балтийскую систему нормальных высот 1977 г.

Функции времени в спутниковых технологиях. Эпоха и интервал. Основные типы систем времени. Систем времени, связанных с вращением Земли. Перечислить названия и дать определения. Системы атомного времени. Перечислить системы, основанные на системе атомного времени и их связь. Связь между TAI и всемирным временем UT1. Системы динамического времени. Функции времени в спутниковых технологиях. Эпоха, интервал и две функции времени. Основные типы систем времени. Время в радионавигационных системах GPS и ГЛОНАСС, (нуль-пункт шкалы, счёт времени).

Эллипс и его элементы. Основные элементы орбиты спутника (три группы). Законы Кеплера. Кеплеровы элементы орбиты. Вычисление положения и скорости спутника по Кеплеровым элементам орбиты. Порядок вычисления координат спутника на момент времени t по шести элементам орбиты a , e , i , Ω , ω , t_p . Какие силы вызывают возмущенные движения ИСЗ? Кеплеровская и оскулирующая орбита. Обеспечение эфемеридами спутников срнс, виды и точность эфемерид. Альманах и бортовые эфемериды спутников системы GPS.

Общая структура СНРС. Наземный комплекс управления. Контрольный сегмент GPS. Космический сегмент GPS. Основные функции спутников. Орбитальная группировка ГЛОНАСС. Наземный комплекс управления. Структура, главные функции. Космический сегмент ГЛОНАСС. Орбитальная группировка, параметры, основные функции спутников. Сигналы GPS. Несущие частоты. Дальномерные коды, PRN-коды, C/A-код, P-код. Сигналы ГЛОНАСС.

Типы спутниковых GPS-приемников (по количеству принимаемых сигналов, назначению, количеству каналов). Типы приемников по архитектуре. Типы приемников по методу действия (типы параметров наблюдений – кодовый и фазовый).

Методы определений координат с применением ГЛОНАСС/GPS-технологий, основные принципы и точность этих наблюдений. Коэффициент потери точности (геометрический фактор, виды, влияние на точность, числовые значения).

Однонаправленное измерение расстояния с использованием дальномерных PRN-кодов. (C/A и P коды, псевдодальности). Измерения фазы несущей. Точность измерений, разрешения неоднозначности фазовых измерений.

Относительный метод спутниковых наблюдений. Продолжительность сеанса наблюдений, формула продолжительности сеанса для относительного метода спутниковых наблюдений. Инициализация. Виды спутниковых наблюдений (псевдодальность, фаза несущей, доплеровский сдвиг, принцип измерений, погрешности). Эфемериды спутников (GPS, ГЛОНАСС). Общее содержание и формы эфемерид, их погрешности. Влияние эфемерид на точность вычисления различных по длине базовых линий.

Строение атмосферы Земли. Результаты влияние различных слоёв на распространение электромагнитных сигналов. Рефракция сигналов, распространение радиоволн и диспергирующая среда. Методы уменьшения погрешностей при использовании одно и двухчастотных приёмников.

Разности фаз, применяемых при обработке спутниковых наблюдений (назначение, типы разностей фаз). Одинарные разности фаз. Описание и чертёж. Двойные разности фаз, Описание и чертёж. Тройные разности фаз, Описание и чертёж.

Построение геодезических сетей спутниковыми методами. Условия построения плановых и высотных сетей. Способы построения. Продолжительность и количество сеансов. Базовая станция, способы создание, необходимое количество баз в зависимости от вида работ и масштаба съёмки. Основные и тривиальные векторы. Совместное использование спутниковых и наземных способов построения плановых и высотных сетей. Условие и цель применения. Выноса координат центра пункта ГГС на вспомогательные точки. Обоснование способов. Виды построений сетей.

Программы уравнивания. Общая концепция уравнивательных вычислений спутниковой геодезической сети в программе TGO (импорт данных в программу, обработка измерений, виды решений).

Практические вопросы: По какой технологической схеме можно выполнить топографическую съёмку участка, площадного объекта или трассы, если имеется электронный тахеометр (может 1, 2, 3) и одночастотный (1, 2, 3, 4, 5) или двухчастотный (1, 2, 3) приёмника. Площадь объекта 5 га (может 20, 50, 100 га), длина трассы 30 км (может 20, 50, 60, 100, 120 км).

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы промежуточного контроля

Результаты зачета с оценкой определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день зачета с оценкой.

Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины,

грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала. Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (URL: <http://do.omgau.ru/course/view.php?id=1543>), где:

- обучающийся имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам;
- преподаватель имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Спутниковые технологии в геодезии : учеб. пособие / А. В. Войтенко ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2012. - 92 с. - ISBN 978-5-89764-336-3	НСХБ
Алешечкин, А. М. Определение угловой ориентации объектов по сигналам спутниковых радионавигационных систем [Электронный ресурс] : монография / А. М. Алешечкин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 176 с. - ISBN 978-5-7638-2930-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/507422 – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Гиршберг, М. А. Геодезия : учебник / М.А. Гиршберг. - Изд. стереротип. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 384 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006351-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/966516 – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Дементьев В.Е., Современная геодезическая техника и ее применение : Учебное пособие для вузов / Дементьев В. Е. - Москва : Академический Проект, 2020. - 591 с. (Фундаментальный учебник) - ISBN 978-5-8291-2975-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129750.html - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru/
Розенберг, И. Н. Теоретические основы тесной интеграции инерциально-спутниковых навигационных систем / Розенберг И. Н. , Соколов С. В. , Уманский В. И. , Погорелов В. А. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2018. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-1831-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922118316.html - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru/

Тяпкин, В. Н. Методы определения навигационных параметров подвижных средств с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС : монография / В. Н. Тяпкин, Е. Н. Гарин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 260 с. - ISBN 978-5-7638-2639-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/442662 (дата обращения: 28.05.2021). – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Геодезия и картография : ежемес. науч.-техн. и произв. журн. - М. : Картгеоцентр, 1925.	НСХБ