

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 09.07.2025 12:22:14

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227a81add207cbee4149f2098d7a

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

ОПОП по направлению 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.20 Спутниковые системы и технологии позиционирования

Направленность (профиль) «Геодезия и дистанционное зондирование»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - Геодезии и дистанционного зондирования		
Разработчик, Канд.техн. наук, доцент		Быков В.Л.
Омск		

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры Геодезии и дистанционного зондирования, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

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 и 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 съемок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем	системы координат и времени, принципы построения и особенности работы современных спутниковых систем позиционирования	Выполнять работы по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению топографических съемок с использованием приемников глобальных навигационных спутниковых систем	Владеть 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-3 Руководит полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами при проведении инженерно-геодезических изысканий, создании инженерно-геодезических сетей, преобразовании и рельефа (вертикальной планировки территории), разбивочных работах, наблюдениях за деформациями	основы полевых и камеральных инженерно-геодезических работ при проведении инженерно-геодезических изысканий	работы при проведении инженерно-геодезических изысканий, создании инженерно-геодезических сетей, преобразовании рельефа (вертикальной планировки территории), разбивочных работах, наблюдениях за деформациями	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

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
				препода- вателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Входной контроль	1					
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
РГР	2.1			Проверка работ		
- Самостоятельное изучение тем	2.2			конспект		
Текущий контроль:	3					
- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним	3.1	Вопросы для самоподготовки		Решение ситуационных задач		
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2			Контрольная неделя		
Рубежный контроль:	4			письменный опрос		
Промежуточная аттестация* студентов по итогам изучения дисциплины	5			тестирование		
Выходной контроль	5.1			Собеседование		
Сдача зачета с оценкой	5.2	Вопросы для подготовки к зачету		Зачет с оценкой		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС

успеваемости)	
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

**2.3 РЕЕСТР
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1. Средства для входного контроля	Вопросы для проведения входного контроля Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам лабораторных занятий
	Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам занятий
	Вопросы для проведения рубежного контроля
	Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для проведения итогового контроля (экзамена)
	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
4. Средства для рубежного контроля	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы итогового контроля

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции, критерии и шкала оценивания и статус сформированности компетенции в рамках дисциплины								
Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции и	Индикаторы компетенции и	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 особенностей работы современных спутниковых систем позиционирования	Слабо знает системы координат и времени, принципы построения и особенностей работы современных спутниковых систем позиционирования	Хорошо знает системы координат и времени, принципы построения и особенностей работы современных спутниковых систем позиционирования	В полной мере знает системы координат и времени, принципы построения и особенностей 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	

		Наличие навыков (владение опытом)	систем Владеет навыками выполнения полевых и камеральных работ по созданию планово-высотных геодезических сетей и выполнению 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-3 _{ПК-1}	Полнота знаний	основы полевых и камеральных инженерно-геодезических работах при проведении инженерно-геодезических изысканий	Имеющихся знаний недостаточно для решения практических (профессиональных) задач полевых и камеральных инженерно-геодезических работах при проведении инженерно-геодезических изысканий	Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач полевых и камеральных инженерно-геодезических работах при проведении инженерно-геодезических изысканий	Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач полевых и камеральных инженерно-геодезических работах 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 работах при проведении инженерно-геодезических изысканий	теоретические вопросы при собеседовании ; расчетно-аналитические работы
		Наличие умений	работы при проведении инженерно-геодезических изысканий, создании инженерно-геодезических сетей, преобразовании рельефа (вертикальной планировки территории), разбивочных	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-геодезических изысканий	Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач инженерно-геодезических изысканий й	

			работах, наблюдениях за деформациями					
		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,	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1 . Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

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.

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

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- 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.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ

для самоподготовки к лабораторным занятиям

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

Процедура оценивания

Шкала и критерии оценивания

самоподготовки по темам лабораторных занятий

оценка «зачтено» выставляется, если студент рассмотрел задания на выполнение лабораторных работ, изучил литературу по теме, выполнил работу вынесенную на самостоятельное изучение.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент не рассмотрел заданий на выполнение лабораторных работ, не изучил литературу по теме, не выполнил работу вынесенную на самостоятельное изучение.

3.1.4. Средства для рубежного контроля

Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Рубежный контроль состоит тестирования

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут..

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.

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.

ВОПРОСЫ для проведения зачета

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. Референцные 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 возмущенное 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 создания, 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).

3.1.5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Промежуточная аттестация - это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся требованиям, установленным в рабочей программе учебной дисциплины, в программе практики.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по всем учебным дисциплинам, модулям и практикам, включённым в рабочий учебный план по направлению подготовки.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Рубежный контроль зачет

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил все работы согласно рабочей программе, оформил и сдал отчетный материал в виде отчета, представил конспект на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не выполнил все работы согласно рабочей программе, не оформил и не сдал отчетный материал в виде отчета, не представил конспект на основе самостоятельного изученного материала, не смог раскрыть теоретическое содержание темы.

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 (трудоемкости), 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 полноценное 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)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы промежуточного контроля

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

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.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонд оценочных средств учебной дисциплины
в составе ОПОП

Направление подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование
Направленность (профиль) – Геодезия и дистанционное зондирование

1). Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры <u>геодезии и дистанционного зондирования;</u> (наименование кафедры) протокол № 14 от 10.06.2021 г. И.о. зав. кафедрой, канд.с.-х. наук, доцент <u>Мад</u> С.К. Макенова
б) На заседании методической комиссии по направлению 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование протокол 11 от 15.06.2021. Председатель МКН – 21.03.03 Геодезии и дистанционного зондирования, канд.техн.наук, доцент <u>Л.А. Пронина</u>
2) Рассмотрен и одобрен внешним экспертом
Общество с ограниченной ответственностью "Геометрикс" Директор <u>Андрей Владимирович Попов</u>



Форма титульного листа

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

Факультет землеустроительный

Кафедра геодезии и дистанционного зондирования

Направление подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

**РГР
Индивидуальное задание**

по дисциплине **Б1.О.20 Спутниковые системы и технологии позиционирования**

на тему: _____

Выполнил(а): ст. ____ группы

ФИО _____

Проверил(а): уч. степень, должность

ФИО _____

Омск – _