

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 10.09.2024 11:24:03

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

Землеустроительный факультет

**ОПОП по специальности
21.05.01 Прикладная геодезия**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.18 Теория математической обработки геодезических измерений

Специализация - Инженерная геодезия

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра -

Геодезии и дистанционного зондирования

Разработчик,
Канд.техн. наук, доцент

Л.А. Пронина

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-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ИД-7 Готов к использованию теории ошибок измерений в профессиональной деятельности, уравнивает геодезические сети различными методами применяя средства вычислительной техники	основы теории ошибок измерений	исследовать ряды ошибок измерений	обобщения полученных результатов при выполнении исследований
ОПК-4	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях	ИД-1 Использует методы научных исследований при проведении научно-исследовательских работ в области геодезии и дистанционного зондирования	методы научных исследований в том числе уравнивания геодезических сетей	выполнять уравнивание геодезических сетей коррелятным и параметрическим методом	оценивания полученных результатов
		ИД-2 Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии	программное обеспечение компьютера для математической обработки результатов полевых геодезических измерений	работать в оболочке Microsoft Excel при математической обработке результатов полевых геодезических измерений	анализа полученных результатов для математической обработки результатов полевых геодезических измерений

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

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					
- Курсовая работа*	2.1					
- Курсовой проект	2.2					
- <u>расчетно-аналитических работ</u>						
- Реферат						
И т.д.						
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем			Взаимное обсуждение по итогам опроса	Конспект тест		
- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним	3.1	Темы и вопросы для самоконтроля		Проверка выполненных работ		
- самоподготовка к аудиторным занятиям			Взаимное обсуждение по теме занятия			
И т.д.						
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2			Заполнение аттестационной ведомости во время контрольной недели (балл -0,1,2)		
Промежуточная аттестация* студентов по итогам изучения дисциплины	4	Вопросы для подготовки к экзамену		экзамен		Прием комиссией экзамена у задолжников
* 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 успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
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 индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень расчетно-аналитических работ
	Шкала и критерии расчетно-аналитических работ
	Перечень заданий для контрольных работ по вариантам
	Шкала и критерии оценивания индивидуальных результатов выполнения контрольных работ
2. Средства для текущего контроля	Вопросы для самоподготовки по темам лабораторных занятий
	Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам лабораторных занятий
3. Средства для рубежного контроля	Вопросы для проведения рубежного контроля
	Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля
4. Средства для промежуточной аттестации бакалавров по итогам изучения дисциплины	Тестовые вопросы для проведения тестирования по результатам освоения дисциплины
	Вопросы для проведения итогового контроля (экзамена)
	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы итогового контроля

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины с экзаменом

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-1	ИД-7 ОПК-1	Полнота знаний	основы теории ошибок измерений	Имеющихся знаний недостаточно для решения практических (профессиональных) задач по теории ошибок измерений	Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач по теории ошибок измерений	Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач по теории ошибок измерений	Имеющихся знаний, в и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач по теории ошибок измерений	Тест; теоретические вопросы экзаменационного задания; расчетно-аналитические работы
		Наличие умений	исследовать ряды ошибок измерений	Имеющихся умений недостаточно для решения практических (профессиональных) задач при исследовании рядов ошибок измерений	Имеющихся умений в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач при исследовании рядов ошибок измерений	Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач при исследовании рядов ошибок измерений	Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач при исследовании рядов ошибок измерений	

		Наличие навыков (владение опытом)	обобщения полученных результатов при выполнении исследований	Имеющихся навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач полученных результатов при выполнении исследований	Имеющихся навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач полученных результатов при выполнении исследований	Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач полученных результатов при выполнении исследований	Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач полученных результатов при выполнении исследований	
ОПК-4	ИД-1 опк-4	Полнота знаний	методы уравнивания геодезических сетей	Имеющихся знаний недостаточно для решения практических (профессиональных) задач методом уравнивания геодезических сетей	Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач методом уравнивания геодезических сетей	Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач методом уравнивания геодезических сетей	Имеющихся знаний, в и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач методом уравнивания геодезических сетей	
		Наличие умений	выполнять уравнивание геодезических сетей коррелятным и параметрическим методом	Имеющихся умений недостаточно для решения практических (профессиональных) задач при уравнивании геодезических сетей коррелятным и параметрическим методом	Имеющихся умений в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач при уравнивании геодезических сетей коррелятным и параметрическим методом	Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач при уравнивании геодезических сетей коррелятным и параметрическим методом	Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач при уравнивании геодезических сетей коррелятным и параметрическим методом	
		Наличие навыков (владение опытом)	оценивания полученных результатов	Имеющихся навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач при оценивании полученных результатов	Имеющихся навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач при оценивании полученных результатов	Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач при оценивании полученных результатов	Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач при оценивании полученных результатов	
	ИД-4 опк-2	Полнота знаний	программное обеспечение компьютера для математической обработки результатов полевых геодезических измерений	Имеющихся знаний недостаточно для решения практических (профессиональных) задач использования программного обеспечения компьютера для обработки результатов	Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач использования программного обеспечения компьютера для обработки результатов	Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач использования программного обеспечения компьютера для обработки результатов	Имеющихся знаний, в и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач использования программного обеспечения компьютера для обработки результатов	Тест; теоретические вопросы экзаменационного задания; расчетно-аналитические работы

		Наличие умений	работать в оболочке Microsoft Excel при математической обработки результатов полевых геодезических измерений	Имеющихся умений недостаточно для решения практических (профессиональных) задач работы в оболочке Microsoft Excel	Имеющихся умений в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач работы в оболочке Microsoft Excel	Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач работы в оболочке Microsoft Excel	Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач работы в оболочке Microsoft Excel	
		Наличие навыков (владение опытом)	анализа полученных результатов для математической обработки результатов полевых геодезических измерений	Имеющихся навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач для анализа полученных результатов для математической обработки результатов	Имеющихся навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач для анализа полученных результатов для математической обработки результатов	Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач для анализа полученных результатов для математической обработки результатов	Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач для анализа полученных результатов для математической обработки результатов	

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины с 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				
				Не зачтено	Зачтено			
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-7 опк-1	Полнота знаний	основы теории ошибок измерений	Имеющихся знаний недостаточно для решения практических (профессиональных) задач основ теории ошибок измерений.	1. Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач по теории ошибок измерений 2. Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач по теории ошибок измерений 3. Имеющихся знаний и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач по теории ошибок измерений			Тест в соответствии с практическим и теоретическим курсом дисциплины; Выполненные расчетно-аналитические работы
		Наличие умений	исследовать ряды ошибок измерений	Имеющихся умений недостаточно для решения практических (профессиональных) задач для исследования рядов ошибок измерений.	1. Имеющихся умений в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач для исследований рядов ошибок измерений 2. Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач для исследований рядов ошибок измерений 3. Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач для исследований рядов ошибок измерений			
		Наличие навыков (владение опытом)	обобщения полученных результатов при выполнении исследований	Имеющихся навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач обобщая полученные результаты при выполнении исследований	1. Имеющихся навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач полученных результатов при выполнении исследований 2. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач полученных результатов при выполнении исследований. 3. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач полученных результатов при выполнении исследований			
ОПК-4	ИД-1 опк-4 Уравнивает	Полнота знаний	методы уравнивания геодезических сетей	Имеющихся знаний недостаточно для	1. Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач методом уравнивания			Тест в соответствии с практическим и

	геодезические сети различными методами			решения практических (профессиональных) задач с применением методов уравнивания геодезических сетей	геодезических сетей 2. Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач методом уравнивания геодезических сетей 3. Имеющихся знаний и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач методом уравнивания геодезических сетей	теоретическим курсом дисциплины; Выполненные расчетно-аналитические работы
		Наличие умений	выполнять уравнивание геодезических сетей коррелятным и параметрическим методом	Имеющихся умений недостаточно для решения практических (профессиональных) задач при выполнении уравнивания геодезических сетей коррелятным и параметрическим методом	1. Имеющихся умений в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач при уравнивании геодезических сетей коррелятным и параметрическим методом 2. Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач при уравнивании геодезических сетей коррелятным и параметрическим методом 3. Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач при уравнивании геодезических сетей коррелятным и параметрическим методом	
		Наличие навыков (владение опытом)	оценивания полученных результатов	Имеющихся навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач при оценивании полученных результатов	1. Имеющихся навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач при оценивании полученных результатов 2. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач при оценивании полученных результатов 3. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач при оценивании полученных результатов	
	ИД-2 _{опк-2} Способен применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений	Полнота знаний	программное обеспечение компьютера для математической обработки результатов полевых геодезических измерений	Имеющихся знаний недостаточно для решения практических (профессиональных) задач использования программного обеспечения компьютера для математической обработки результатов полевых геодезических измерений	1. Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач использования программного обеспечения компьютера для обработки результатов 2. Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач использования программного обеспечения компьютера для обработки результатов 3. Имеющихся знаний и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач использования программного обеспечения компьютера для обработки результатов	Тест в соответствии с практическим и теоретическим курсом дисциплины; Выполненные расчетно-аналитические работы
		Наличие умений	работать в оболочке Microsoft Excel при решении практических задач обработки полевых геодезических измерений	Имеющихся умений недостаточно для решения практических (профессиональных) задач работы в оболочке Microsoft Excel при математической обработки результатов полевых геодезических измерений	1. Имеющихся умений в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач работы в оболочке Microsoft Excel 2. Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач работы в оболочке Microsoft Excel 3. Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач работы в оболочке Microsoft Excel	
		Наличие навыков (владение	анализа полученных результатов для математической	Имеющихся навыков недостаточно для решения практических	1. Имеющихся навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач для анализа полученных результатов для математической обработки	

		опытом)	обработки результатов полевых геодезических измерений	(профессиональных) задач для анализа полученных результатов для математической обработки результатов полевых геодезических измерений	результатов 2. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач для анализа полученных результатов для математической обработки результатов 3. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач для анализа полученных результатов для математической обработки результатов	
--	--	---------	---	---	---	--

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

Перечень расчетно-аналитических работ

3 семестр

- 1 Закон норм.распределения случ. величин
- 2 Корреляционная зависимость м/у двумя случ.величинами
3. Математ.обработка равноточных измерений
4. Математ.обработка не равноточных измерений

4 семестр

5. Параметрический способ уравнивания высотной сети
6. Параметрический способ уравнивания плановой сети
7. Коррелятивный способ уравнивания высотной сети
8. Коррелятивный способ уравнивания плановой сети

Выдача задания по индивидуальным вариантам и часть расчетов выполняются в аудиторное время. Основная часть расчетов и графическая часть выполняются самостоятельно.

Расчетно-аналитические работы выполняются в программной оболочке Microsoft Excel, выставляется в ИОС ОмГАУ Moodle и предоставляются преподавателю на бумажных носителях.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАСЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ РАБОТ

Расчетно-аналитическая работа – зачтена, если предусмотренные компетенции освоены, то есть, расчетная и графическая части выполнены верно.

Расчетно-аналитическая работа – не зачтена, если работа не предоставлена на проверку; имеются ошибки в расчетах; нет графических приложений.

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

Контроль по теме: Теория ошибок измерений

1. Дан ряд ошибок: $\Delta_1 = -4,56$ $\Delta_2 = 5,73$ $\Delta_3 = -1,42$ $\Delta_4 = 3,87$ $\Delta_5 = 2,59$ $\Delta_6 = 4,98$ $\Delta_7 = -1,61$ $\Delta_8 = 3,15$ $\Delta_9 = 6,89$ $\Delta_{10} = -4,32$ Найти математическое ожидание.	1) 15,3	2) 1,53	3) 39,12																					
2. Найти вероятность если: Критерий согласия Пирсона равен 12,5 Количество интервалов 6.	0,015	0,007	0,008																					
3. Даны две случайные величины X и Y: <table><tr><td></td><td>X</td><td>Y</td></tr><tr><td></td><td>2,4</td><td>1,7</td></tr><tr><td>2</td><td>1,3</td><td>5,6</td></tr><tr><td>3</td><td>5,9</td><td>3,2</td></tr><tr><td>4</td><td>1,4</td><td>8,1</td></tr><tr><td>5</td><td>6,8</td><td>4,6</td></tr><tr><td>6</td><td>3,2</td><td>9,4</td></tr></table> Вычислить СКО величины X и Y.		X	Y		2,4	1,7	2	1,3	5,6	3	5,9	3,2	4	1,4	8,1	5	6,8	4,6	6	3,2	9,4	4,53 7,08	2,13 2,66	1,33 2,92
	X	Y																						
	2,4	1,7																						
2	1,3	5,6																						
3	5,9	3,2																						
4	1,4	8,1																						
5	6,8	4,6																						
6	3,2	9,4																						
4. Показать как вычисляются величины V_i в формуле $m^2 = \frac{\sum V_i^2}{n-1}$ для ряда $\ell_1, \ell_2, \dots, \ell_n$ равноточных измерений одной и той же величины	1) $\ell_i - \ell_0$ 2) $\ell_{cp} - \ell_i$ 3) $\ell_{cp} - \ell_0$																							
5. По какой формуле (а, в, или с) определяется ср.кв. ошибка функции: $u = x_1 - x_2$, если ошибки аргументов одинаковы, т.е. $m_{x1} = m_{x2} = m$ а) $\sqrt{m_{x1}^2 - m_{x2}^2}$; в) $m\sqrt{2}$; с) $2m$	1) а 2) в 3) с																							

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся правильно ответил на 4 вопроса.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся допустил ошибку в 2 и более заданиях.

Часть 3.2. Средства самостоятельного изучения тем

На предусмотрено

Часть 3.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ

для самоподготовки к лабораторным занятиям в 3 и 4 семестрах

Раздел 1. Закон нормального распределения случайных величин.

- 1.1 События и их виды. Вероятность и частоту события
- 1.2 Понятие случайной величины и формы ее представления
- 1.3 Числовые характеристики случайных величин.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какие виды событий вы знаете?
2. Что называется вероятнейшим числом?
3. Что называется вероятностью, и по какой формуле ее можно вычислить?
4. Дайте понятие функции и плотности распределения вероятностей?
5. Какие числовые характеристики случайных величин вы знаете?
6. Опишите понятия критериев согласия, в частности критерия согласия Пирсона?

Раздел 2. Корреляционная зависимость между двумя случайными величинами.

- 2.1 Понятие о многомерном распределении.
- 2.2 Корреляционная зависимость. Уравнение регрессии.
- 2.3 Способы оценки коэффициента корреляции и регрессии.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называется коэффициентом корреляции?
2. Приведите виды корреляционной зависимости?
3. Какие существуют формы зависимости двух случайных величин?
4. Приведите виды оценки коэффициентов корреляции и регрессии?
5. Дайте понятие корреляционного момента?

Раздел 3. Математическая обработка ряда равнооточных и неравнооточных измерений одной и той же величины

- 3.1 Понятие равнооточных измерений одной и той же величины.
- 3.2 Понятие неравнооточных измерений одной и той же величины.
- 3.3 Понятие точечной и доверительной оценки точности.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Приведите порядок обработки ряда равнооточных измерений одной и той же величины?
2. Приведите порядок обработки ряда неравнооточных измерений одной и той же величины?
3. Приведите формулы вычисления СКО одного измерения и СКО среднего значения?
4. Постройте доверительный интервал для математического ожидания измеряемой величины и для среднего значения?

Раздел 4. Математическая обработка двойных измерений (равнооточных и неравнооточных)

- 4.1 Понятие о двойных равнооточных измерений одной и той же величины.
- 4.2 Понятие о двойных неравнооточных измерений одной и той же величины.

4.3 Выполнение оценки точности в рядах двойных измерений.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Приведите порядок обработки ряда двойных равноточных измерений одной и той же величины.
2. Приведите порядок обработки ряда двойных неравноточных измерений одной и той же величины?
3. Приведите формулы вычисления СКО одного измерения и СКО среднего значения в двойных равноточных и неравноточных измерениях.

Раздел 5. Математическая обработка функций измеренных величин

- 5.1 Понятие о математической обработке функций равноточных измерений.
- 5.2 Понятие веса. Средней квадратической ошибке единицы веса.
- 5.3 Понятие о математической обработке функций неравноточных измерений.

Вопросы для самоконтроля по разделу

1. В чем заключается принцип арифметической середины.
2. В чем заключается принцип общей арифметической середины.
3. Дайте понятие средней квадратической ошибки единицы веса.
4. В чем заключается оценка точности функций измеренных величин. Частные случаи.

Раздел 6. Параметрический способ уравнивания плановой и высотной сети

- 6.1 Сущность двух основных способов уравнивания. Связь между ними.
- 6.2 Сущность параметрического способа уравнивания. Выбор параметров. Истинные, приближенные и уравненные значения параметров и измеряемых величин.
- 6.3 Параметрическое уравнение поправок. Решение системы нормальных уравнений поправок.
- 6.4 Порядок уравнивания геодезических сетей параметрическим способом.
- 6.5 Виды уравнения поправок в планово-высотных геодезических сетях.
- 6.6 Параметрический способ уравнивания в матричном изложении.
- 6.7 Вычисление обратного веса функции.
- 6.8 Оценка точности в параметрическом способе уравнивания. Способ Ганзена.
- 6.9 Способ дополнительного столбца.
- 6.10 Уравнивание параметрическим методом с учетом ошибок исходных данных.
- 6.11 Подсчет и виды условных уравнений в нивелирных и тригонометрических сетях

Вопросы для самоконтроля по разделу

1. В чем заключается связь между двумя способами уравнивания?
2. Как составляются параметрические уравнения поправок?
3. Что является параметрами и как их определить?
4. Приведите формулы для уравнивания параметрического способа в матричном выражении.
5. В чем заключается способ Ганзена?
6. В чем заключается способ дополнительного столбца.
7. Как составляются и решаются нормальные уравнения?
8. Как определить, можно ли принять исходные данные безошибочными?

Раздел 7. Коррелятивный способ уравнивания плановой и высотной сети

- 7.1 Сущность коррелятивного метода уравнивания.
- 7.2 Избыточные измерения. Условные уравнения связи.
- 7.3 Система условных уравнений поправок. Её неопределенность. Метод Лагранжа.
- 7.4 Коррелятивные уравнения поправок. Нормальные уравнения коррелят.
- 7.5 Решение системы нормальных уравнений по способу Гаусса. Контроли вычисления в схеме Гаусса
- 7.6 Контроль решения нормальных уравнений. Составление системы нормальных уравнений по чертежу нивелирной сети (способ проф. Попова В.В.)
- 7.7 Контроль вычисления поправок в результаты измерений вывод рабочих формул.
- 7.8 Оценка точности в коррелятивном способе уравнивания геодезических измерений.
- 7.9 Коррелятивный метод уравнивания в матричном виде.
- 7.10 Подсчет и виды условных уравнений в нивелирных сетях. Составление нормальных уравнений в нивелирной сети. Решение нормальных уравнений в нивелирной сети.
- 7.11 Оценка точности результатов измерений и уравненных величин в нивелирной сети.
- 7.12 Способы вычисления $[PV^2]$.

Вопросы для самоконтроля по разделу

9. В чем заключается сущность коррелятного способа уравнивания?
10. Как составляются коррелятные уравнения поправок?
11. Что является коррелятами и как их определить?
12. Приведите формулы для уравнивания коррелятного способа в матричном выражении.
13. В чем заключается решение системы нормальных уравнений по способу Гаусса?
14. В чем заключается подсчет числа и видов условных уравнений.
15. Как составляются и решаются нормальные уравнения в коррелятном способе?
16. Приведите способы вычисления $[PV^2]$?

Процедура оценивания

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма			
Заочная форма			
1	Тема 1: Элементы теории вероятности.	10	конспект
1	Тема 2: Элементы математической статистики	10	конспект
1	Тема 3: Основы теории ошибок измерений.	10	конспект
1	Тема 4: Математическая обработка результатов измерений	9	конспект
2	Тема 5. Параметрический метод уравнивания геодезических сетей	10	конспект
2	Тема 6. Коррелятный метод уравнивания геодезических сетей	10	конспект
2	Тема 7. Условные уравнения в геодезических сетях	8	конспект
Примечание: Учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1, 2, 3, 4.			

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)/презентация/эссе/доклад
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 ОЦЕНКИ 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.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к лабораторным занятиям

Раздел 1. Закон нормального распределения случайных величин.

- 1.1 События и их виды. Вероятность и частоту события
- 1.2 Понятие случайной величины и формы ее представления
- 1.3 Числовые характеристики случайных величин.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

- 1. Какие виды событий вы знаете?
- 2. Что называется вероятнейшим числом?
- 3. Что называется вероятностью, и по какой формуле ее можно вычислить?
- 4. Дайте понятие функции и плотности распределения вероятностей?
- 5. Какие числовые характеристики случайных величин вы знаете?
- 6. Опишите понятия критериев согласия, в частности критерия согласия Пирсона?

Раздел 2. Корреляционная зависимость между двумя случайными величинами.

- 2.1 Понятие о многомерном распределении.
- 2.2 Корреляционная зависимость. Уравнение регрессии.
- 2.3 Способы оценки коэффициента корреляции и регрессии.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

- 1. Что называется коэффициентом корреляции?
- 2. Приведите виды корреляционной зависимости?
- 3. Какие существуют формы зависимости двух случайных величин?
- 4. Приведите виды оценки коэффициентов корреляции и регрессии?
- 5. Дайте понятие корреляционного момента?

Раздел 3. Математическая обработка ряда равнооточных и неравнооточных измерений одной и той же величины

- 3.1 Понятие равнооточных измерений одной и той же величины.
- 3.2 Понятие неравнооточных измерений одной и той же величины.
- 3.3 Понятие точечной и доверительной оценки точности.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

- 1. Приведите порядок обработки ряда равнооточных измерений одной и той же величины?
- 2. Приведите порядок обработки ряда неравнооточных измерений одной и той же величины?
- 3. Приведите формулы вычисления СКО одного измерения и СКО среднего значения?
- 4. Постройте доверительный интервал для математического ожидания измеряемой величины и для среднего значения?

Раздел 4. Математическая обработка двойных измерений (равнооточных и неравнооточных)

- 4.1 Понятие о двойных равноточных измерениях одной и той же величины.
- 4.2 Понятие о двойных неравноточных измерениях одной и той же величины.
- 4.3 Выполнение оценки точности в рядах двойных измерений.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

- 1. Приведите порядок обработки ряда двойных равноточных измерений одной и той же величины.
- 2. Приведите порядок обработки ряда двойных неравноточных измерений одной и той же величины?
- 3. Приведите формулы вычисления СКО одного измерения и СКО среднего значения в двойных равноточных и неравноточных измерениях.

Раздел 5. Математическая обработка функций измеренных величин

- 5.1 Понятие о математической обработке функций равноточных измерений.
- 5.2 Понятие веса. Средней квадратической ошибке единицы веса.
- 5.3 Понятие о математической обработке функций неравноточных измерений.

Вопросы для самоконтроля по разделу

- 5. В чем заключается принцип арифметической середины.
- 6. В чем заключается принцип общей арифметической середины.
- 7. Дайте понятие средней квадратической ошибки единицы веса.
- 8. В чем заключается оценка точности функций измеренных величин. Частные случаи.

Раздел 6. Параметрический способ уравнивания плановой и высотной сети

- 6.12 Сущность двух основных способов уравнивания. Связь между ними.
- 6.13 Сущность параметрического способа уравнивания. Выбор параметров. Истинные, приближенные и уравненные значения параметров и измеряемых величин.
- 6.14 Параметрическое уравнение поправок. Решение системы нормальных уравнений поправок.
- 6.15 Порядок уравнивания геодезических сетей параметрическим способом.
- 6.16 Виды уравнения поправок в планово-высотных геодезических сетях.
- 6.17 Параметрический способ уравнивания в матричном изложении.
- 6.18 Вычисление обратного веса функции.
- 6.19 Оценка точности в параметрическом способе уравнивания. Способ Ганзена.
- 6.20 Способ дополнительного столбца.
- 6.21 Уравнивание параметрическим методом с учетом ошибок исходных данных.
- 6.22 Подсчет и виды условных уравнений в нивелирных и тригонометрических сетях

Вопросы для самоконтроля по разделу

- 17. В чем заключается связь между двумя способами уравнивания?
- 18. Как составляются параметрические уравнения поправок?
- 19. Что является параметрами и как их определить?
- 20. Приведите формулы для уравнивания параметрического способа в матричном выражении.
- 21. В чем заключается способ Ганзена?
- 22. В чем заключается способ дополнительного столбца.
- 23. Как составляются и решаются нормальные уравнения?
- 24. Как определить, можно ли принять исходные данные безошибочными?

Раздел 7. Коррелятивный способ уравнивания плановой и высотной сети

- 7.13 Сущность коррелятивного метода уравнивания.
- 7.14 Избыточные измерения. Условные уравнения связи.
- 7.15 Система условных уравнений поправок. Её неопределенность. Метод Лагранжа.
- 7.16 Коррелятивные уравнения поправок. Нормальные уравнения коррелят.
- 7.17 Решение системы нормальных уравнений по способу Гаусса. Контроли вычисления в схеме Гаусса
- 7.18 Контроль решения нормальных уравнений. Составление системы нормальных уравнений по чертежу нивелирной сети (способ проф. Попова В.В.)
- 7.19 Контроль вычисления поправок в результаты измерений вывод рабочих формул.
- 7.20 Оценка точности в коррелятивном способе уравнивания геодезических измерений.
- 7.21 Коррелятивный метод уравнивания в матричном виде.

- 7.22 Подсчет и виды условных уравнений в нивелирных сетях. Составление нормальных уравнений в нивелирной сети. Решение нормальных уравнений в нивелирной сети.
- 7.23 Оценка точности результатов измерений и уравненных величин в нивелирной сети.
- 7.24 Способы вычисления $[PV^2]$.

Вопросы для самоконтроля по разделу

25. В чем заключается сущность коррелятного способа уравнивания?
26. Как составляются коррелятные уравнения поправок?
27. Что является коррелатами и как их определить?
28. Приведите формулы для уравнивания коррелятного способа в матричном выражении.
29. В чем заключается решение системы нормальных уравнений по способу Гаусса?
30. В чем заключается подсчет числа и видов условных уравнений.
31. Как составляются и решаются нормальные уравнения в коррелятном способе?
32. Приведите способы вычисления $[PV^2]$?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил конспект на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, выполнил расчеты по теме самоподготовки.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно или не оформил вообще отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, выполнил расчеты по теме самоподготовки

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ВОПРОСЫ

для подготовки к итоговому контролю

1. События и их виды.
2. Случайная величина. Числовые характеристики случайных величин.
3. Перечислите законы распределения случайных величин.
4. Основные характеристики нормального закона распределения.
5. Вес измерений: основные формулы вычисления весов.
6. Система двух случайных величин. Корреляция.
7. Оценка точности функции измеренной величины.
8. Теория ошибок измерений.
9. Классификация ошибок измерений по характеру их действия и источнику происхождения.
10. Случайные ошибки.
11. Средние ошибки.
12. Средние квадратические ошибки.
13. Абсолютные и относительные ошибки.
14. Измерения и их виды.
15. Общие понятия о методе наименьших квадратов.
16. Необходимые и избыточные измерения.
17. Способы уравнивания.
18. Сущность параметрического способа уравнивания.
19. Порядок уравнивания геодезических сетей параметрическим способом
20. Сущность коррелятного способа уравнивания.
21. Порядок уравнивания геодезических сетей параметрическим способом
22. Подсчет и виды условных уравнений в нивелирных сетях.
23. Подсчет и виды условных уравнений в плановых сетях.
24. Оценка точности результатов измерений и уравненных величин в нивелирной сети.
25. Способы вычисления $[PV^2]$.

3 семестр

1. Теория вероятностей – это математическая наука, изучающая количественные закономерности...

+ случайных явлений

элементарных событий

достоверных явлений

2. **Случайное явление - это явление, которое при неоднократном опыте...**

+ протекает каждый раз по-разному

протекает каждый раз одинаково

никогда не повторяется

3. **Событие - это результат явления ...**

закономерного

+ случайного

. независимого

4. **Элементарное событие - это событие, которое..**

включает в себя несколько простых событий

можно разложить на более простое

+ нельзя разложить на более простое

5. **Сложное событие, - это событие которое состоит из...**

+ двух и более элементарных событий

более чем десяти элементарных событий

несовместимых событий

4 семестр

1. Как выглядят условные уравнения коррелятного способа в сокращенный форме

2.
$$bx_1 + bx_2 + \dots + bx_k + l = 0$$

$$bx_2 + \dots + bx_k + l = 0$$

$$bx_k + l = 0$$

3.
$$[aa] \cdot P_1 + [av]P_2 + \dots + [ag]P_k = 0$$

$$[vv]P_2 + \dots + [vg]P_k = 0$$

$$[gg]P_k = 0$$

+ 3.
$$\varphi_a [av] + w_a = 0$$

$$\varphi_b [bv] + w_b = 0$$

$$\varphi_r [rv] + w_r = 0$$

4.
$$R \cdot \Delta X + A^T PL = 0$$

$$v = A \cdot \Delta X + L$$

$$\Delta X = -R^{-1} A^T PL$$

$$\delta x = - \left(A^m P A \right)^{-1} \cdot \left(A^m PL \right) = -Q \left(A^m PL \right)$$

2. Число коррелят соответствует

1. числу необходимых условий

2. числу неизвестных

3. числу исходных пунктов

4. + числу условных уравнений

3. Преобразование Лагранжа заключается в том

1. чтобы решение уравнений было определенным (не однозначным) под условием $[pv^2] = \min$ вводятся неизвестные множители, корреляты

2. чтобы решение уравнений было не определенным (однозначным) под условием $[pv^2] = \min$ вводятся неизвестные множители корреляты

3. + чтобы решение уравнений было определенным (однозначным) под условием $[pv^2] = \min$ вводятся неизвестные множители корреляты

4. чтобы решение уравнений было не определенным (не однозначным) под условием $[pv^2] = \min$ вводятся неизвестные множители корреляты

4. Вектор измерений в коррелятном способе уравнения имеет вид

1.
$$v_i = a_i \delta x_1 + b_i \delta x_2 + \dots + g_i \delta x_k + l_i$$

2.
$$y_i = \varphi_i(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

3.
$$+ Y_{(n+1)} = (y_1, y_2, \dots, y_n)^T$$

4.
$$y_i = \varphi_i(X_1 + X_2 + \dots + X_n)$$

5. Свободный член W нормальных уравнений поправок в высотной сети вычисляется

1. $+W=[h]$ - через превышения
2. $W=[n]$ - через число станций
3. $W=[L_{км}]$ - через длину хода
4. $W=50\sqrt{L_{км}}$

6. Система условных уравнений поправок имеет вид

1.
$$\begin{aligned} a_1V_1 + a_2V_2 + \dots + a_nV_n + W_1 &= 0 \\ b_1V_1 + b_2V_2 + \dots + b_nV_n + W_2 &= 0 \\ r_1V_1 + r_2V_2 + \dots + r_nV_n + W_r &= 0 \end{aligned}$$
2.
$$\begin{aligned} V_{11} + V_{12} + V_{1n} &= 1 \\ V_{21} + V_{22} + V_{2n} &= 1 \\ V_{n1} + V_{n2} + V_{nn} &= 1 \end{aligned}$$
3.
$$\begin{aligned} a_1 + a_2 + \dots + a_n + W_1 &= 0 \\ b_1 + b_2 + \dots + b_n + W_2 &= 0 \\ r_1 + r_2 + \dots + r_n + W_r &= 0 \end{aligned}$$
4.
$$\begin{aligned} [aa] \delta x_1 + [ав] \delta x_2 + \dots + [ад] \delta x_k + [al] &= 0 \\ [вв] \delta x_2 + \dots + [вг] \delta x_k + [vl] &= 0 \\ [gg] \delta x_k + [gl] &= 0 \end{aligned}$$

7. Уравнение поправок имеет вид

1.
$$v_i = \frac{1}{P_i} (a_i K_a + b_i K_b + \dots + r_i K_r)$$
2.
$$v_i = \frac{1}{P_1} (a_i K_a + b_i K_b + \dots + r_i K_r)$$
3.
$$+v_i = \frac{1}{P_i} (a_i K_a + b_i K_b + \dots + r_i K_r)$$
4.
$$v_i = a_i \delta x_1 + b_i \delta x_2 + \dots + g_i \delta x_k$$
5.
$$y_i = \varphi_i (X_1 + X_2 + \dots + X_n)$$

8. Нормальные уравнения в коррелятном способе имеют вид

- 1
$$\begin{aligned} [aa] \delta x_1 + [ав] \delta x_2 + \dots + [ад] \delta x_k + [al] &= 0 \\ [вв] \delta x_2 + \dots + [вг] \delta x_k + [vl] &= 0 \\ [gg] \delta x_k + [gl] &= 0 \end{aligned}$$
- 2
$$\begin{aligned} [aa]^* P_1 + [ав] P_2 + \dots + [ag] P_k &= 0 \\ [вв] P_2 + \dots + [vg] P_k &= 0 \\ [gg] P_k &= 0 \end{aligned}$$
- 3
$$\begin{aligned} [\pi aa] K_1 + [\pi ab] K_1 + \dots + [\pi ar] K_1 + w_1 &= 0 \\ [\pi ab] K_2 + [\pi bb] K_2 + \dots + [\pi br] K_2 + w_2 &= 0 \\ \dots & \\ [\pi ar] K_n + [\pi br] K_n + \dots + [\pi rr] K_n + w_n &= 0 \end{aligned}$$
- 4
$$\begin{aligned} [\pi aa] K_a + [\pi ab] K_b + \dots + [\pi ar] K_r + w_a &= 0 \\ + [\pi ab] K_a + [\pi bb] K_b + \dots + [\pi br] K_r + w_b &= 0 \\ \dots & \\ [\pi ar] K_a + [\pi br] K_b + \dots + [\pi rr] K_r + w_r &= 0 \end{aligned}$$

9. Матрица условных уравнений запишется в виде

1. $R \cdot \Delta X + A^T PL = 0$
2. $+B \cdot \bar{V} + \bar{W} = 0$
3. $v = A \cdot \Delta X + L$
4. $\Delta X = -R^{-1} A^T PL$

10. Матричная форма нормальных уравнений имеет вид

1. $+N \cdot K + \bar{W} = 0$

2. $R \cdot \Delta X + A^T PL = 0$
3. $+ B \cdot \bar{V} + \bar{W} = 0$
4. $N \cdot K - \bar{W} = 0$

11. Вектор коррелят определяется по формуле

1. $K = - N^{-1} \bar{W}$
2. $K = - N^{-1} / \bar{W}$
3. $+K = - N^{-1} \bar{W}$
4. $K = N \cdot K + \bar{W}$

Аналогичные вопросы, которые составлены в виде тестов, используются для контроля всех разделов дисциплины.

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА

После предоставленных преподавателю выполненных РГР, обучающий отвечает на вопросы о ходе выполнения этих работ, после собеседования обучающийся должен решить тестовое задание по изученному в семестре теоретическому и практическому курсу. Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 20 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 15 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 5 вопросов из каждого раздела дисциплины.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ответов на тестовые вопросы рубежного контроля теоретического материала:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено более 65% правильных ответов.
- оценка «не зачтено» - получено менее 50% правильных ответов.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ для получения зачета

Зачтено получает обучающийся который освоил теоретический и практический материал дисциплины, показал знание не только основного, но и дополнительного материала, выполнил и предоставил преподавателю качественно и верно выполненные расчетно-аналитические работы. Обучающийся свободно справился с поставленными задачами, правильно обосновывает принятые решения в беседе с преподавателем по выполненным работам.

Не зачтено получает обучающийся, который не знает значительной части материала по дисциплине, имеет значительное количество пропусков по аудиторным занятиям и не предоставил выполненные расчетно-аналитические работы.

ВОПРОСЫ

для подготовки к итоговому контролю

**Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену на 2 курсе в 4 семестре
1 часть. Теория ошибок измерения.**

1. Виды событий. Относительная частота и вероятность появления событий.
2. Нормальный закон распределения. Основные характеристики нормального закона распределения. Эксцесс, скошенность, их допустимость
3. Случайные величины. Законы распределения случайных величин (полигон распределения, гистограмма). Выравнивающая кривая. Вычисление ординат выравнивающей кривой.
4. Критерий оценки точности случайных величин. Средняя, вероятная, средняя квадратическая ошибки. Связь между ними.
5. Предельная ошибка. Формулы вычисления предельной ошибки. Доверительная вероятность. Критерий распределения Стьюдента. Относительные ошибки.
6. Точечная и доверительная оценка математического ожидания и стандарта. Привести формулы точечной оценки и доверительных интервалов.
7. Статистическая оценка рядов случайных ошибок на нормальное распределение. Критерий Пирсона. Свойства случайных ошибок измерений.

8. Система двух случайных величин. Корреляция. Уравнение регрессии. Свойства коэффициента корреляции.
9. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и их свойства. Начальные и центральные моменты различных порядков, их применение при оценке случайных величин.
10. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
11. Классификация ошибок измерений по характеру их действия и источнику происхождения.
12. Измерения и их виды. Оценка точности измерений по средним и средним квадратическим ошибкам.
13. Порядок математической обработки результатов равноточных измерений по истинным ошибкам.
14. Критерий наличия систематических ошибок. Формула Гаусса. Исключение систематических ошибок.
15. Порядок математической обработки ряда равноточных измерений одной и той же величины по вероятнейшим ошибкам. Разобрать пример.
16. Вывод формулы Бесселя, её применение при оценке точности измерений.
17. Арифметическая середина, её свойства. Вывод формулы ср. кв. ошибки арифметической середины. Вес арифметической середины.
18. Неравноточные измерения. Вес измерений. Основные формулы вычисления весов. Свойства весов измерений. Понятие о средней квадратической ошибке “единицы веса”.
19. Оценка точности функций равноточных измерений. Два пути нахождения СКО функций.
20. Привести формулу определения ср. кв. ошибки аргумента по заданной ошибке функции (принцип равных влияний).
21. Порядок математической обработки результатов неравноточных измерений одной и той же величины. Среднее весовое, его свойства. Средняя квадратическая ошибка “единицы веса” и весового среднего.
22. Способы вычисления обратного веса функций некоррелированных и коррелированных измерений. Привести общую формулу и частные случаи.
23. Двойные равноточные измерения. Порядок математической обработки результатов двойных измерений в случае отсутствия и наличия систематических ошибок. Критерий наличия систематических ошибок и их исключение.
24. Математическая обработка результатов двойных неравноточных измерений. Вычисление весов разности для случаев, когда веса измерений в каждой паре одинаковы и когда не равны между собой.

2 часть. (МНК)

1. Общие понятия о методе наименьших квадратов. Необходимые и избыточные измерения.
2. Сущность двух основных способов уравнивания. Связь между ними.
3. Сущность параметрического способа уравнивания. Выбор параметров. Истинные, приближенные и уравненные значения параметров и измеряемых величин.
4. Параметрическое уравнение поправок. Решение системы нормальных уравнений поправок.
5. Порядок уравнивания геодезических сетей параметрическим способом.
6. Виды уравнения поправок в плано-высотных геодезических сетях.
7. Параметрический способ уравнивания в матричном изложении.
8. Вычисление обратного веса функции.
9. Оценка точности в параметрическом способе уравнивания. Способ Ганзена.
10. Способ дополнительного столбца.
11. Уравнивание параметрическим методом с учетом ошибок исходных данных.
12. Подсчет и виды условных уравнений в нивелирных и тригонометрических сетях.
13. Сущность коррелятного метода уравнивания.
14. Избыточные измерения. Условные уравнения связи.
15. Система условных уравнений поправок. Её неопределенность. Метод Лагранжа.
16. Коррелятные уравнения поправок. Нормальные уравнения коррелят.
17. Решение системы нормальных уравнений по способу Гаусса. Контроли вычисления в схеме Гаусса
18. Контроль решения нормальных уравнений. Составление системы нормальных уравнений по чертежу нивелирной сети (способ проф. Попова В.В.)
19. Контроль вычисления поправок в результаты измерений вывод рабочих формул.
20. Оценка точности в коррелятном способе уравнивания геодезических измерений.
21. Коррелятный метод уравнивания в матричном виде.
22. Подсчет и виды условных уравнений в нивелирных сетях. Составление нормальных уравнений в нивелирной сети. Решение нормальных уравнений в нивелирной сети.
23. Оценка точности результатов измерений и уравненных величин в нивелирной сети.
24. Способы вычисления $[PV^2]$.

25. Виды условных уравнений возникающих в несвободных сетях. Условные уравнения фигур. Условные уравнения полюса. Условные уравнения базиса.
26. Виды условных уравнений возникающие в свободных сетях.
27. Условные уравнения проекций. Условные уравнения дирекционного угла. Условные уравнения горизонта. Условные уравнения координат.

3-ий вопрос (практическое задание)

1. Вычислить обратные веса превышений по ходам.
2. Составить условные уравнения и вычислить свободные члены уравнений.
3. Составить весовые функции уравненных отметок узловых пунктов.
4. Вычислить среднюю квадратическую ошибку единицы веса и среднюю квадратическую ошибку километрового хода.
5. Найти поправки к измеренным превышениям.
6. Вычислить приближенные значения параметров.
7. Установить веса.
8. Подсчитать число условных уравнений по видам.
9. Вычислить коррелаты.
10. Вычислить поправки к приближенным значениям параметрам.
11. Составить условные уравнения фигур.
12. Составить условные уравнения полюса.
13. Составить условные уравнения базиса.
14. Составить условные уравнения проекций.
15. Составить условные уравнения дирекционного угла.
16. Составить условные уравнения горизонта.
17. Составить условные уравнения координат.

3.2. Условия допуска к экзамену

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.

Процедура проведения экзамена

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена, осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Экзамен по дисциплине «Теория математической обработки геодезических измерений »
для обучающихся по специальности
ОПОП 21.05.01 Прикладная геодезия**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Расскажите о видах событий. Относительная частота и вероятность появления событий.
2. Приведите классификацию и подсчет числа независимых условий различного вида в триангуляции.
3. Дан ряд ошибок : $\Delta_1 = -4,56$; $\Delta_2 = 5,73$; $\Delta_3 = -1,42$; $\Delta_4 = 3,87$; $\Delta_5 = 2,59$; $\Delta_6 = 4,98$; $\Delta_7 = -1,61$; $\Delta_8 = 3,15$; $\Delta_9 = 6,89$; $\Delta_{10} = -4,32$ Найти математическое ожидание, и стандарт. Вычислить среднюю, вероятнейшую и предельную ошибки

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

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»	
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 -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	(Письменный)
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

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 обучающимся 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.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонд оценочных средств учебной дисциплины
в составе ОПОП
 Специальность 21.05.01 Прикладная геодезия
 Направленность (профиль) - Инженерная геодезия

1). Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:

а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры
геодезии и дистанционного зондирования;
 (наименование кафедры)

протокол № 14 от 10.06.2021 г.

И.о. зав. кафедрой, канд.с.-х. наук, доцент Мах С.К. Макенова

б) На заседании методической комиссии по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия
 протокол 11 от 17.06.2021.

Председатель МКН – специальности 21.05.01 Прикладная геодезия,

канд.с.-х. наук, доцент Гарагуль А.С. Гарагуль

2) Рассмотрен и одобрен внешним экспертом

Общество с ограниченной ответственностью "Геометрикс"

Директор Андрей Владимирович Попов



ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины
в составе ОПОП 21.05.01 Прикладная геодезия

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН