МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 584B07C0339DBE68C78EB54A7DFECB36CE19241C
Владелец: Бутенко Александр Федорович
Действителен: с 10.02.2022 по 06.05.2023

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____А.Ф. Бутенко

«*31*» *марта* 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Методы математической статистики в геодезии»

Направление подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Профиль подготовки «Землеустройство»

Факультет «Экономика и управление территориями»

Кафедра «Землеустройство и кадастры»

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника - бакалавр

Зерноград-2022

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утверждённый Министерством науки и высшего образования Российской Федерации 12 августа 2020 г. Приказ № 978.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «26» ноября 2020 г. № 1456.

3. Учебный план профиля «Землеустройство» (год начала подготовки 2022), одобренный Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № _7__от «_24_» _февраля_2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы математической статистики в геодезии» одобрена на заседании кафедры «Землеустройство и кадастры»
Протокол № _7_от «24» _марта__2022 г.

Заведующий кафедрой
д.т.н., профессор А.М. Бондаренко

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы математической статистики в геодезии» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».
Протокол _№5_от «29» _марта__2022 г.

Председатель методической комиссии Ж.В. Матвейкина

Разработчик:
канд. техн. наук, доцент В.П. Скворцов

Содержание

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ 4
1.1. Цели освоения учебной дисциплины 4
1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП....4
1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5
2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ 8
2.1 ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ....8
2.2. Содержание учебной дисциплины 10
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля ...11
2.2.2. Лабораторные занятия....13
2.3. Самостоятельная работа студента 15
4. Образовательные технологии 17
4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....
И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ....18
4.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств....18
4.2 Примерные темы курсовых работ (не предусмотрены)……21
4.3 Примерные темы рефератов (докладов) (не предусмотрены)……..21
4.4 Тесты промежуточного контроля 21
4.5 Примерные вопросы текущего контроля 21
4.6. Варианты эссе....21
4.7 Примерные вопросы для подготовки к экзамену....21
4.7 Перечень примерных типовых задач к экзамену 23
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 24
5.1. Основная литература....24
5.2. Дополнительная литература 25
5.3. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие.....
Интернет-ресурсы 25
5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса....26
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся....28
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 29
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО .....
ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ....31
Приложение1Фондоценочныхсредств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Методы математической статистики в геодезии» является формирование у студентов четкого представления о средствах и методах по основам теории математической обработки геодезических измерений, позволяющих владеть комплексом знаний и умений у студентов при обработке данных проектных решений при проведении землеустроительных работ.

Методы математической статистики в геодезии направлено на решение следующих задач овладение навыками применения принципов математических рассуждений и математических доказательств, методов математического моделирования и анализа

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Учебная дисциплина «Методы математической статистики в геодезии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

1.2.2. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин

– *Геодезия*
– *Информационные технологии*
–*Математика*

1.2.3. Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами:

- землеустроительное проектирование,
- фотограмметрия и дистанционное зондирование,
- географические информационные системы.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1	Способен осуществлять сбор и анализ сведений результатов измерений по установлению и уточнению на местности границ, вычисление площадей объектов землеустройства для формирования и описания местоположения объектов землеустройства	ПК-1.1 Способен проводить оценку и анализ качества выполненных работ, математическую обработку результатов измерений	Знать методики технического проектирования, проблемы и тенденции развития землеустроительной отрасли, отечественный и зарубежный опыт и современные методы (технологии) производства землеустроительных работ при проведении математической обработки результатов измерений Уметь производить математическую обработку результатов измерений при осуществлении анализа, обработки информации из различных источников и баз данных Владеть методами, способами, приемами анализа полученных результатов измерений при вычислении площадей объектов землеустройства для формирования и описания местоположения объектов землеустройства
		ПК-1.2 Способен использовать знания современного развития землеустроительной отрасли; отечественный и зарубежный опыт и современные методы (технологии) производства землеустроительных работ	
ПК-3	Способен применять знания составления карты (плана) объекта землеустройства, формирования и сдачи землеустроительного дела проектов межевания территорий заказчику и в государственный фонд данных, полученных в	ПК-3.2 Способен представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать методики технического проектирования и создания землеустроительной документации при предоставлении информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий Уметь представлять информацию в требуемом формате при формировании и сдаче землеустроительного дела проектов межевания территорий заказчику и в государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства с использованием геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий и моделированием в землеустройстве

	результате проведения землеустройства		Владеть методами, способами, приемами формирования и сдачи землеустроительного дела заказчику и в государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-5	Способен применять базовые знания внесения в государственный кадастр недвижимости (ГКН) картографических и геодезических основ государственного кадастра недвижимости	ПК-5.3 Способен применять знания условных топографических знаков и государственных систем координат, применяемых при ведении ГКН	Знать методы работы с данными дистанционного зондирования Земли, государственные системы координат, применяемых при ведении ГКН, картографические и геодезические основы государственного кадастра недвижимости Уметь использовать работу с базами данных в программном комплексе в части инфраструктуры пространственных данных государственных систем координат, применяемых при ведении ГКН картографических и геодезических основ государственного кадастра недвижимости Владеть методами, способами, приемами внесение в ГКН картографических и геодезических основ государственного кадастра недвижимости
ПК-6	Способен разработать предложения постановки исполнителям задач по сбору исходной информации при инженерно-геодезических работах	ПК-6.2 Способен распределять между работниками задания по выполнению инженерно-геодезических работ	Знать содержание государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности применительно к распределению исполнителям задач по сбору исходной информации по выполнению инженерно-геодезических работ Уметь использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности для обеспечения исполнителям задач по сбору исходной информации по выполнению инженерно-геодезических работ Владеть методами, приемами, способами производить анализ исходной информации, хранящейся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности при распределении между работниками задания по выполнению инженерно-геодезических работ
ПК-7	Способен подготовить задания и организовать	ПК-7.2 Способен использовать компьютерные	Знать компьютерные технологии планирования при организации и разработке инженерно-геодезических изысканий

	выполнение инженерно-геодезических работ с использованием метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов	технологии при разработке проекта выполнения инженерно-геодезических работ с использованием оборудования, приборов и методов	Уметь определять сроки, место, содержание и последовательность выполнения исследования при разработке проекта выполнения инженерно-геодезических работ Владеть приемами, способами, методами организации метрологического обеспечения геодезических выполнение инженерно-геодезических работ
ПК-8	Способен анализировать исходную информацию, хранящуюся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности	ПК-8.2 Способен составлять разделы отчета по результатам выполненных инженерно-геодезических работ	Знать нормативные правовые акты в области инженерно-геодезических изысканий, в том числе трудовое законодательство Российской Федерации при составлении разделов отчета результатам выполненных инженерно-геодезических работ Уметь использовать нормативно-техническую документацию в области инженерно-геодезических изысканий, трудового законодательства Российской Федерации для планирования и организации выполнения конкретного вида инженерно-геодезических работ Владеть приемами, методами при разработке предложений к программе инженерно-геодезических изысканий используя анализ исходной информации хранящейся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности

2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Сем. № 7
1		2	3
Аудиторные занятия (всего)		**54**	**54**
В том числе:			
Лекции (Л)		**18**	**18**
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы		**36**	**36**
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**99**	**99**
В том числе:			
курсовая работа		Не предусмотрена	Не предусмотрена
проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников		**32**	**32**
подготовка к лабораторным занятиям		**32**	**32**
подготовка к текущему контролю		**35**	**35**
СРС в период промежуточной аттестации		**27**	**27**
Вид промежуточной аттестации	Экзамен (Э)	**Э**	**Э**
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	**180**	**180**
	зач. единиц	**5**	**5**

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Сем. № 9
1		2	3
Аудиторные занятия (всего)		**12**	**12**
В том числе:			
Лекции (Л)		**4**	**4**
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы		**8**	**8**
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**159**	**159**
В том числе:			
курсовая работа		Не предусмотрена	Не предусмотрена
проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников		**53**	**53**
подготовка к лабораторным занятиям		**53**	**53**
подготовка к текущему контролю		**53**	**53**
СРС в период промежуточной аттестации		**9**	**9**
Вид промежуточной аттестации	Экзамен (Э)	**Э**	**Э**
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	**180**	**180**
	зач. единиц	**5**	**5**

2.2. Содержание учебной дисциплины

№ Семестра Очное (заочное)	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Код индикатора достижения компетенции
7(9)	Раздел 1. Виды геодезических измерений при проведении работ, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.	Виды событий. Виды случайных событий. Полная группа событий. Независимые и зависимые события. Вероятность события, условная вероятность. Повторение испытаний (биномиальное распределение). Вероятнейшее число повторений при определенном числе испытаний. Закон распределения вероятностей при многократных испытаниях. Предельный закон.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.2 ПК-5.3 ПК-6.2 ПК-7.2 ПК-8.2
	Раздел 2.Источники ошибок измерений. Кривая ошибок. Классификация ошибок измерений. Критерии, применяемые при оценке точности измерений с учетом современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости	Исследование ряда случайных величин на соответствие закону нормального распределения. Основные задачи теории ошибок измерений. Случайные погрешности измерений и их свойства.	
	Раздел 3. Обработка ряда равноточных измерений одной величины с использованием знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ. Доверительный интервал. Неравноточные измерения. Веса измерений.	Применение закона нормального распределения для случайных погрешностей. Оценка точности результатов измерений. Критерии оценки точности: средняя, вероятная, средняя квадратическая, предельная, абсолютная и относительная погрешности. Арифметическая средина. Вероятнейшие погрешности и их свойства. Погрешность функций непосредственно измеренных равноточных величин. Средняя квадратическая погрешность арифметической средины. Формулы Бесселя и Петерса для равноточных измерений	
	Раздел 4. Линейные и угловые величины, получаемые косвенным путем. Оценка точности функции измеренных величин, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.	Обработка результатов ряда равноточных измерений. Двойные равноточные измерения. Оценка точности ряда двойных равноточных измерений. Неравноточные измерения. Веса результатов неравноточных измерений и их свойства Вес арифметической средины. Общая арифметическая средина. Средняя квадратическая погрешность единицы веса. Средняя квадратическая погрешность общей арифметической средины. Вероятнейшие погрешности и их свойства.	

2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
7	Раздел 1. Виды геодезических измерений при проведении работ, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.	4	10	-	24	38	Устный опрос (1-5)
	Раздел 2.Источники ошибок измерений. Кривая ошибок. Классификация ошибок измерений. Критерии, применяемые при оценке точности измерений с учетом современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости	6	10	-	25	41	Устный опрос
	Раздел 3. Обработка ряда равноточных измерений_одной величины с использованием знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ. Доверительный интервал. Неравноточные измерения. Веса измерений.	4	8	-	25	37	Устный опрос
	Раздел 4. Линейные и угловые величины, получаемые косвенным путем. Оценка точности функции измеренных величин, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.	4	8	-	25	37	Устный опрос
	Промежуточная аттестация:					27	Экзамен
	Всего:	18	36	-	99	180	

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
9	Раздел 1. Виды геодезических измерений при проведении работ, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами. Источники ошибок измерений. Кривая ошибок. Классификация ошибок измерений. Критерии, применяемые при оценке точности измерений с учетом современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости	2	4	-	79	85	Устный опрос (1-5)
	Раздел 2. Обработка ряда равноточных измерений_одной величины с использованием знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ. Доверительный интервал. Неравноточные измерения. Веса измерений. Линейные и угловые величины, получаемые косвенным путем. Оценка точности функции измеренных величин, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.	2	4	-	80	86	Устный опрос
	Промежуточная аттестация:					9	Экзамен
	Всего:	8	12	-	159	180	

2.2.2. Лабораторные занятия

Очная форма обучение

№ семестра	Номер раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
7	Раздел 1. Виды геодезических измерений при проведении работ, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.	«Измерения физических величин. Погрешности измерений»	2
		«Оценка точности многократно измеренной величины по истинным погрешностям»	2
		«Оценка точности функций независимых измеренных величин»	2
		«Обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины»	2
		«Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений»	2
	Раздел 2.Источники ошибок измерений. Кривая ошибок. Классификация ошибок измерений. Критерии, применяемые при оценке точности измерений с учетом современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости	«Определение весов неравноточных измерений»	2
		«Определение весов функций независимых измеренных величин»	2
		«Обработка результатов неравноточных измерений одной величины»	2
		«Оценка точности по разностям двойных неравноточных измерений»	2
		«Оценка точности измерений углов и превышений по невязкам в ходах и полигонах»	2
	Раздел 3. Обработка ряда равноточных измерений одной величины с использованием знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ. Доверительный интервал. Неравноточные измерения. Веса измерений.	«Уравнивание системы нивелирных ходов с одной узловой точкой способом среднего весового»	2
		«Уравнивание системы теодолитных ходов с одной узловой точкой»	2
		«Уравнивание систем съемочных ходов с двумя узловыми точками»	4
	Раздел 4. Линейные и угловые величины, получаемые косвенным путем. Оценка точности функции измеренных величин, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.	«Уравнивание систем съемочных ходов способом последовательных приближений»	4
		«Уравнивание систем ходов способом полигонов Попова»	4
	ИТОГО:		**36**

Заочная форма обучения

№ семестра	Номер раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
9	Раздел 1. Виды геодезических измерений при проведении работ, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами. Источники ошибок измерений. Кривая ошибок. Классификация ошибок измерений. Критерии, применяемые при оценке точности измерений с учетом современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости	«Измерения физических величин. Погрешности измерений»	4
		«Оценка точности многократно измеренной величины по истинным погрешностям»	
		«Оценка точности функций независимых измеренных величин»	
		«Обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины» «Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений» «Определение весов неравноточных измерений» «Определение весов функций независимых измеренных величин» «Обработка результатов неравноточных измерений одной величины»	
	Раздел 2. Обработка ряда равноточных измерений одной величины с использованием знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ. Доверительный интервал. Неравноточные измерения. Веса измерений. Линейные и угловые величины, получаемые косвенным путем. Оценка точности функции измеренных величин, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.	«Оценка точности по разностям двойных неравноточных измерений» «Оценка точности измерений углов и превышений по невязкам в ходах и полигонах» «Уравнивание системы нивелирных ходов с одной узловой точкой способом среднего весового» «Уравнивание системы теодолитных ходов с одной узловой точкой» «Уравнивание систем съемочных ходов с двумя узловыми точками» «Уравнивание систем съемочных ходов способом последовательных приближений» «Уравнивание систем ходов способом полигонов Попова»	4
	ИТОГО:		**8**

2.3. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	**4**
7	Раздел 1. Виды геодезических измерений при проведении работ, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	**53**
	Раздел 2.Источники ошибок измерений. Кривая ошибок. Классификация ошибок измерений. Критерии, применяемые при оценке точности измерений с учетом современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости	подготовка к лабораторным занятиям	**53**
	Раздел 3. Обработка ряда равноточных измерений одной величины с использованием знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ. Доверительный интервал. Неравноточные измерения. Веса измерений.		
	Раздел 4. Линейные и угловые величины, получаемые косвенным путем. Оценка точности функции измеренных величин, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.	подготовка к текущему контролю	**53**
ИТОГО часов в семестре:			**99**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	**4**
9	Раздел 1. Виды геодезических измерений при проведении работ, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	**53**
	Раздел 2.Источники ошибок измерений. Кривая ошибок. Классификация ошибок измерений. Критерии, применяемые при оценке точности измерений с учетом современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости	подготовка к лабораторным занятиям	**53**
	Раздел 3. Обработка ряда равноточных измерений одной величины с использованием знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ. Доверительный интервал. Неравноточные измерения. Веса измерений.		
	Раздел 4. Линейные и угловые величины, получаемые косвенным путем. Оценка точности функции измеренных величин, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.	подготовка к текущему контролю	**53**
ИТОГО часов в семестре:			**159**

4. Образовательные технологии

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
7	Лекции №1-4	лекция-визуализация, информационная лекция.	групповые
7	Лабораторная работа №1-15	решение ситуационных задач	групповые

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
7	Лекции №1-4	лекция-визуализация, информационная лекция.	групповые
7	Лабораторная работа №1-15	решение ситуационных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:

- лабораторные работы – 4 часов.
- В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:
- - электронная информационно-образовательная среда Института;
- - групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- - групповой чат в месседжерах WhatsApp, Viber, социальной сети ВКонтакте;
- - онлайн видеоконференция в Zoom;
- - видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т. д.).

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации	Номер раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
			Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
7	Тат	Раздел 1. Виды геодезических измерений при проведении работ, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами. Раздел 2.Источники ошибок измерений. Кривая ошибок. Классификация ошибок измерений. Критерии, применяемые при оценке точности измерений с учетом современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости. Раздел 3. Обработка ряда равноточных измерений одной величины с использованием знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ.	Устный или письменный опрос	24	2

		Доверительный интервал. Неравноточные измерения. Веса измерений. Раздел 4. Линейные и угловые величины, получаемые косвенным путем. Оценка точности функции измеренных величин, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.			
7	ПрАт		Экзамен	Два теоретических вопроса и задача	20

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации	Коды индикаторов достижения компетенций	Номер раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
9	Тат	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.2 ПК-5.3 ПК-6.2 ПК-7.2 ПК-8.2	Раздел 1. Виды геодезических измерений при проведении работ, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и	Устный или письменный опрос	24	2

			кадастрами. Раздел 2.Источники ошибок измерений. Кривая ошибок. Классификация ошибок измерений. Критерии, применяемые при оценке точности измерений с учетом современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости. Раздел 3. Обработка ряда равноточных измерений одной величины с использованием знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ. Доверительный интервал. Неравноточные измерения. Веса измерений. Раздел 4. Линейные и угловые величины, получаемые косвенным путем. Оценка точности			

			функции измеренных величин, связанных с современными технологиями проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.			
10	ПрАт			Экзамен	Два теоретических вопроса и задача	20

4.2 Примерные темы курсовых работ (не предусмотрены)

4.3 Примерные темы рефератов (докладов) (не предусмотрены)

4.4 Тесты промежуточного контроля (не предусмотрены)

4.5 Примерные вопросы текущего контроля

ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.2 ПК-5.3 ПК-6.2 ПК-7.2; ПК-8.2

1. Виды геодезических измерений.
2. Какие измерения называют равноточными?
3. Что называется погрешностью (ошибкой) измерений?
4. Как классифицируются погрешности измерения?
5. Какими свойствами обладают случайные погрешности?
6. Что называется средней квадратической погрешностью?
7. Что называется предельной погрешностью измерения?
8. По какой формуле вычисляется СКП линейной функции измеренных величин?
9. По какой формуле вычисляется СКП функции общего вида?
10. Чему равна СКП алгебраической суммы измеренных величин в случае равноточных измерений?
11. Что называется арифметической серединой или средним арифметическим значением?
12. По какой формуле вычисляется средняя квадратическая погрешность одного измерения, если имеется ряд результатов равноточных измерений одной и той же величины, точное значение которой неизвестно?
13. Во сколько раз СКП арифметической средины меньше СКП одного измерения, имея в виду равноточные измерения одной и той же величины?
14. Какие измерения называются неравноточными?

4.6. Варианты эссе (не предусмотрены)

4.7 Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1. Дать определение выборочной и генеральной совокупности. Типы выборок.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.2 ПК-5.3 ПК-6.2
2. дать определение полигон частот. Гистограмма.	
3. Дать определение несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.	

4. Дать определение выборочная средняя и выборочная дисперсия.	ПК-7.2; ПК-8.2
5. Дать определение число степеней свободы.	
6. Дать определение точечная оценки	
7. Дать определение интервальной оценки.	
8. Доверительный интервал.	
9. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения.	
8. Дать определение основных законов распределения статистических оценок.	
9. Дать определение доверительному интервалу для оценки среднего квадратичного отклонения нормального распределения.	
10. Дать определение статистической гипотезе.	
11. Дать определение статистическому критерию проверки нулевой гипотезы.	
12. Дать определение критерию Пирсона.	
13. Дать определение выборочных уравнений регрессии.	
14. Дать определение понятия о дисперсионном анализе.	
15. Используя знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами дать определение факторной и остаточной дисперсии.	
16. Используя знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами дать определение источникам и классификации погрешностей.	
17. Используя знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (далее - ГИС и ЗИС дать определение функции ошибок.	
18. Используя знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (далее - ГИС и ЗИС дать определение понятию о методе Монте-Карло.	
19. Использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ дать определение понятию о цепях Маркова.	
20. Использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ дать определение законов распределения непрерывных и дискретных случайных величин, и их взаимосвязи	

4.7 Перечень примерных типовых задач к экзамену

ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.2 ПК-5.3 ПК-6.2 ПК-7.2; ПК-8.2

1. Угол измерен 5 раз. Результаты измерений приведены в табл. 2 Найти вероятнейшее значение угла, среднюю квадратическую ошибку одного измерения и среднюю квадратическую ошибку вероятнейшего значения.
2. Найти среднюю квадратическую ошибку одного угла теодолитного хода с 26 углами, если средняя квадратическая ошибка суммы всех углов равна 1,5′.
3. Линия состоит из двух отрезков: s1=202,15 м ±0,08 м; s2=241,73м ± 0,10 м. Вычислить абсолютную и относительную средние квадратические ошибки всей линии.
4. В четырехугольнике измерены 3 угла со средними квадратическими ошибками 10″, 15″, 5″. Определить среднюю квадратическую ошибку четвертого (вычисленного) угла.
5. Даны отметки двух точек со средними квадратическими ошибками: H1= 285,385 м ±8 мм; H2 = 243,847м ± 5 мм. Вычислить превышение точки 2 над точкой 1 и его предельную ошибку.
6. Невязка в сумме превышений нивелирного хода не должна
превышать ± 80 мм. Какова может быть предельная длина нивелирного хода, если средняя квадратическая ошибка в сумме превышений на 1 км хода составляет 7 мм?
7. С какой средней квадратической ошибкой нужно измерять углы, чтобы невязка в полигоне из 12 углов не превысила ± 4′?
8. В треугольнике измерены два угла с весами pα=3, pβ=5. Найти вес третьего (вычисленного) угла γ.
9. Угол измерен 6 раз одним и тем же теодолитом, но с разным числом приемов. Найти вероятнейшее значение угла и его среднюю квадратическую ошибку.
10. Определить веса превышений, полученных тригонометрическим нивелированием по формуле h = stgv , принимая стороны s безошибочными, а углы наклона v небольшими и измеренными с одинаковой точностью (выразить p через s).
11. Сумма превышений по ходу длиной 5 км имеет вес 2 Найти длину хода, сумма превышений которого имеет вес 1
12. В треугольнике измерены два угла с весами p1=p2=2. Найти вес третьего вычисленного угла и его среднюю квадратическую ошибку, если средняя квадратическая ошибка единицы веса μ =10″.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п\п	№ семестра Очное (заочное)	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	7(9)	Поклад Г.Г. Гриднев С.П.	Геодезия	М.: Академический Проект, 2013.	1-4	+	-
2	7(9)	Поклад Г.Г. Гриднев С.П.	Практикум по геодезии	М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2012.	1-4	+	+
3	7(9)	Яроцкая Е..В	Современные методы статистического анализа кадастровых данных: Учебник	Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина https://e.lanbook.com/search?query=Методы%20математической%20статистики%20в%20геодезии&block=booksText&page=1&limit=100, 2020	1-2	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	№ семестра Очное (заочное)	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	7(9)	Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г.	Геодезия	М.: КолосС, 2006.	1-4		+

5.3. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

1. http://www.geoprofi.ru – Электронный журнал по геодезии, картографии и навигации
2. http://www.2gis.ru – Электронная карта города «Дубль-ГИС».
3.http://www.gisa.ru – сайт ГИС – Ассоциации, межрегиональной общественной организации содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг.
4.http://www.journal.miigaik.ru – официальный сайт Московского государственного университета геодезии и картографии, электронный журнал «Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка».
5. http://www.credo-dialogue.com – сайт компании «Кредо-диалог».
6. http://www.rosreestr.ru – Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр).
7. http://www.vishagi.ru – ВИСХАГИ-ЦЕНТР, геодезия, картография, землеустройство, кадастр, межевание земель.
8. http://www.fccland.ru – Федеральный кадастровый центр «Земля», электронный журнал «Вестник «Росреестра».
10. . https//biblioclub.ru/- Университетская библиотека онлайн.
11. https//e.lanbook.com/- Электронно-библиотечная система –Издательство Лань. Электронно-библиотечная система
12. http://elibrary.ru. – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

12. http://www.gisa.ru - Официальный сайт ГИС-Ассоциация [Электронный ресурс]

5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса

Виды учебных занятий, самостоятельна работа	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Лекции (по всем разделам)	Microsoft Windows 7 Professional SP1	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30 июня 2021 продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Office 2010 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30 июня 2021 продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
	GIMP (графический редактор),	свободно распространяемое ПО, https://te-st.ru/2013/07/29/gimp
Лабораторные занятия (по всем разделам)	Microsoft Windows 7 Professional SP1	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30 июня 2021 продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Windows XP Professional sp2	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30 июня 2021 продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Office 2010 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30 июня 2021 продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Office 2003 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30 июня 2021 продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
	GIMP (графический редактор),	свободно распространяемое ПО, https://te-st.ru/2013/07/29/gimp
Самостоятельная работа	Microsoft Windows 7 Professional SP1	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30 июня 2021 продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Windows 10 Professional	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30 июня 2021 продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Windows XP Professional sp2	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30 июня 2021 продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Office 2010 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30 июня 2021 продление в рамках соглашения до 30.06.2024

	Microsoft Office 2003 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30 июня 2021 продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Операционная система Гослинукс	Свободное программное обеспечение с комплектом бесплатного программного обеспечения
	7-Zip	Свободно распространяемое ПО https://www.7-zip.org/download.html
	AIMP	Свободно распространяемое ПО https://www.aimp.ru/?do=download
	Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО https://www.foxitsoftware.com/ru/pdf-reader/
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/
	Opera	Свободно распространяемое ПО https://www.opera.com/ru
	STDU Viewer	Свободно распространяемое ПО http://www.stduviewer.ru/download.html
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
	GIMP (графический редактор),	свободно распространяемое ПО, https://te-st.ru/2013/07/29/gimp

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	№ семестра Очное (заочное)	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5	6
1	7(9)	Проработка учебно-методических материалов	Поклад Г.Г. Гриднев С.П.	Практикум по геодезии	М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2012.
2		Проработка учебно-методических материалов	Федотов Г.А.	Инженерная геодезия	М.: Высшая школа, 2009
3		Проработка учебно-методических материал ов	Яроцкая Е. В.	Современные методы статистического анализа кадастровых данных:	Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
1-402 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Аудитория инженерного обустройства территории, градостроительства. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Комплект учебной мебели Плакатное хозяйство. Мультимедийный проектор BenQPB 220 1024x7682500, экран переносной. Переносной комплект мультимедийного оборудования. Доска меловая Посадочных мест 16.
1-403 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Комплект учебной мебели Оборудование: мультимедийный проектор BenQPB 220 1024x7682500 Проекционный экран настенный Euroscreen 180x180. Переносной комплект мультимедийного оборудования. Доска меловая Посадочных мест 76.
1-407 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория землеустройства, инженерной графики. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Комплект учебной мебели Плакатное хозяйство. Мультимедийный проектор BenQPB 220 1024x7682500, экран переносной. Переносной комплект мультимедийного оборудования. Доска меловая Посадочных мест 26.
1-407а Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория топографического черчения, инженерной графики 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Комплект учебной мебели Мультимедийный проектор BenQPB 220 1024x7682500, экран переносной. Переносной комплект мультимедийного оборудования. Плакатное хозяйство. Доска меловая Посадочных мест 30.
1-408 Аудитория для семинарских, практических занятий, курсового проектирования и самостоятельной работы. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестационной работы. Лаборатория геодезии, компьютеризации профессиональной деятельности. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Комплект учебной мебели Мультимедийный проектор BenQPB 220 1024x7682500 системный блок Pentium G3420 3,2Ггц, 8Gb, 500Gb HDD, дискретная видеокарта - 12 штук монитор Benq G102250 - 12 штук Доска меловая Посадочных мест 32.

1	2
1-409 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория кадастра. Технологии объектов недвижимости. Инженерной графики. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный проектор BenQPB 220 1024x7682500, экран переносной. Плакатное хозяйство. Переносной комплект мультимедийного оборудования. Доска меловая Посадочных мест 30.
1-404 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD - 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. монитор Phillips 2205- 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт, принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114
2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Имеется удаленный доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Ведётся медиатека – имеется 68 электронных изданий. Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт, монитор Phil-lips 2205– 1 шт, принтер HP LJ 1150 МФУ Kyocera Taskalfa 180. Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD - 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD - 9 шт. Монитор Samsung 920NW - 10 шт. Коммутатор Dlink - 1 шт. Сканер EPSON - 1 шт.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО **ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, справочников. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.
Лабораторные работы	Методические указания по выполнению лабораторных работ, выдаваемые преподавателем
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу