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

УТВЕРЖДАЮ
Директор

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 09:15:20 +03'00'

А.Ф. Бутенко

«18» ***апреля*** **2024 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 очная, заочная

Квалификация выпускника - бакалавр

Зерноград-2025

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. Учебный план профиля «Землеустройство» (год начала подготовки 2023), одобренный Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № _7__ от «_29_» _февраля_ 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы математической статистики в геодезии» одобрена на заседании кафедры «Землеустройство и кадастры»
Протокол № _8_ от «12» _марта__ 2024 г.

и.о. заведующего 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 и 21.04.02 «Землеустройство и кадастры».
Протокол _№5_ от «29» _марта__ 2024 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....12
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

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:

- производственная практика,
- проектная практика.
- землеустроительное проектирование

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 способы оценки и анализ качества выполненных работ математической обработки результатов измерений Уметь при проведении оценки и анализе качества математической обработки результатов измерений осуществлять поиск, систематизацию, анализ, обработку и хранение информации из различных источников и баз данных используя Владеть методами анализа полученных результатов измерений применяя знания
		ПК-1.2 Способен использовать знания современного развития землеустроительной отрасли; отечественный и зарубежный опыт и современные методы (технологии) производства землеустроительных работ	Знать; актуальные проблемы и тенденции развития землеустроительной отрасли, отечественный и зарубежный опыт и современные методы (технологии) производства землеустроительных работ Уметь использовать знания современного развития землеустроительной отрасли; отечественный и зарубежный опыт и современные методы (технологии) производства землеустроительных работ Владеть современным развитием землеустроительной отрасли; отечественный и зарубежный опыт и современные методы (технологии) производства землеустроительных работ
ПК-3	Способен применять	ПК-3.2 Способен	Знать методики технического проектирования и создания

	знания составления карты (плана) объекта землеустройства, формирования и сдачи землеустроительного дела проектов межевания территорий заказчику и в государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства	представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	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 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	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

	инженерно-геодезических работах		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 выполнение инженерно-геодезических работ с использованием метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов	ПК-7.2 Способен использовать компьютерные технологии при разработке проекта выполнения инженерно-геодезических работ с использованием оборудования, приборов и методов	Знать компьютерные технологии планирования при организации и разработке инженерно-геодезических изысканий 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)		**48**	**48**
В том числе:			
Лекции (Л)		**16**	**16**
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы		**32**	**32**
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**105**	**105**
В том числе:			
курсовая работа		Не предусмотрена	Не предусмотрена
проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников		**34**	**34**
подготовка к лабораторным занятиям		**35**	**35**
подготовка к текущему контролю		**36**	**36**
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. № 10
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(10)	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	8	-	26	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	4	8	-	26	38	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	-	26	38	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	-	27	39	Устный опрос
	Промежуточная аттестация:					27	Экзамен
	Всего:	16	32	-	105	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
10	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»	2
	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:		**32**

Заочная форма обучения

№	Номер раздела	Наименование	Всего

семестра	учебной дисциплины	лабораторных работ	часов
10	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
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	**34**
		подготовка к лабораторным занятиям	
		подготовка к текущему контролю	
	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	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	**35**
		подготовка к лабораторным занятиям	
		подготовка к текущему контролю	
	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.	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	
		подготовка к лабораторным занятиям	
		подготовка к текущему контролю	
	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.	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	**36**
		подготовка к лабораторным занятиям	
		подготовка к текущему контролю	
ИТОГО часов в семестре:			**105**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
10	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**
		подготовка к лабораторным занятиям	
		подготовка к текущему контролю	
	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	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	**53**
		подготовка к лабораторным занятиям	
		подготовка к текущему контролю	
	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.	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	
		подготовка к лабораторным занятиям	
		подготовка к текущему контролю	
	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.	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	**53**
		подготовка к лабораторным занятиям	
		подготовка к текущему контролю	
ИТОГО часов в семестре:			**159**

3. 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)
10	Лекции №1-4	лекция-визуализация, информационная лекция.	групповые
10	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 Яндекс.Телемост;
- - 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	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
7	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 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,	Устный или письменный опрос	24	2

			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
10	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 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.	Устный или письменный опрос	24	2

			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 ПК-7.2; ПК-8.2
2. дать определение полигон частот. Гистограмма.	
3. Дать определение несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.	
4. Дать определение выборочная средняя и выборочная дисперсия.	
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 $\mu = 10''$.

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(10)	Поклад Г.Г. Гриднев С.П.	Геодезия	М.: Академический Проект, 2013.	1-4	5	-
2	7(10)	Поклад Г.Г. Гриднев С.П.	Практикум по геодезии	М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2012.	1-4	5	4
3	7(10)	Дьяков, Б. Н.	Дьяков, Б. Н. Геодезия : учебник для вузов / Б. Н. Дьяков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-9235-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/189342	Санкт-Петербург : Лань,2022	1-4	+	+

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(10)	Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г	. Геодезия	М.: КолосС, 2006.	1-4	6	5
2	7(10)	Федотов Г.А.	Инженерная геодезия	М.: Высшая школа, 2009	1-4	6	-

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

1.Аннотированное ссылки на сайты ГИС-тематики: http://www.gis.report.ru

2.Гис-Ассоциация. Последние новости в мире геоинформационных технологий, конференции, библиотека, статьи, и даже предложение/поиск работы: http://gisa.ru/assoc.html

3.Единое хранилище ГИС программ и данных: http://www.geocomm.com

4. Дата+ - официальный дистрибьютор компаний ESRI, LEICA Geosystem. Информация и руководства по ArcView, ArcGIS, ERDAS Imagine. Литература, статьи, форумы: http://www.dataplus.ru/

5. Сайт для профессионалов и любителей в области Геоинформационных систем (ГИС) и Дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ): http://www.gis-lab.info

6. Словари картографической терминологии (ГИС, ЦМР, оверлей, и др.): http://www.gisa.ru/wbuch.html

7. Эсти-Мар - официальный российский представитель MapInfo (описания всего семейства продуктов MapInfo, последние новости, цены и др.): http://www.esti-map.ru/

8. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/

9. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система – https://e.lanbook.com/books

10. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru 11. www.rfbr.ru

11. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований»

12 https://www.gpntb.ru База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection»

13. Сайт ЗАО Конструкторское бюро «Панорама» http://www.gisinfo.ru

14. Сайт GIStechnik. Все о ГИС и их применении, http://www.gistechnik.ru/

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4 Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice;

Аскон-Компас14

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	7(10)	Проработка учебно-методических материалов	Поклад Г.Г. Гриднев С.П.	Практикум по геодезии	М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2012.
2	7(10)	Проработка. Конспекта Лекций	Дьяков, Б. Н.	Дьяков, Б. Н. Геодезия : учебник для вузов / Б. Н. Дьяков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-9235-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/189342	Санкт-Петербург : Лань,2022

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
1-403 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 Курвиметр КУ-А, нивелирная рейка VEGA TS5M телескопическая с уровнем, приемник VEGA LVH 200 с замком, штатив S6 алюминиевый. Дальномер лазерный PREXISO X2, компас горно-геологический, лазерный нивелир VEGA LP AUTO, НИВЕР VEGSA L32C, теодолит электронный VEGA TEO-20B, рулетка PR 100/5, рулетка VEGA LI30, проекционный экран настенный Euroscreen 180x180. 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.
1-408 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.

1-404 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 еть 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 , 12 Mb, 160Gb HDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт, монитор Phillips 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.	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. Посадочных мест 10 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.

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