МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

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

ГЛОБИН АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
Подписано цифровой подписью: ГЛОБИН АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
Дата: 2026.03.31 13:38:11 +03'00'
А.Н. Глобин

«***31***» ***марта*** **2026 г**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Обработка данных геодезической съемки»

Направление подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Профиль подготовки «Землеустройство»

Факультет «Экономика и управление территориями»

Кафедра «Физика, механика и землеустройство»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника - бакалавр

Зерноград-2026

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.
3. Учебный план профиля «Землеустройство» (год начала подготовки 2026), одобренный Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. Протокол № _6__ от «_12_» _февраля_2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Обработка данных геодезической съемки» одобрена на заседании кафедры «Физика, механика и землеустройство»
Протокол № _7_ от «20» марта 2026 г.

и.о. заведующего кафедрой
д.т.н., профессор М.В. Суханова

Рабочая программа учебной дисциплины «Обработка данных геодезической съемки» 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 «30» марта 2026 г.

Председатель методической комиссии Ж.В. Матвейкина

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

Содержание

с.

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 Примерные вопросы текущего контроля 21
4.5. Варианты эссе (не предусмотрены) 21
4.6 Примерные вопросы для подготовки к экзамену 21
4.7 Примерные экзаменационные задачи к дисциплине 23
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 24
5.1. Основная литература 24
5.2. Дополнительная литература 24
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 27
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 27
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 30

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины « Обработка данных геодезической съемки» является формирование у студентов знаний, умений и навыков, позволяющих владеть комплексом вопросов у студентов систематизированного комплекса базисных профессиональных знаний по основам теории математической обработки геодезических измерений.

Задачами освоения данной дисциплины является применения принципов математических рассуждений и математических доказательств, методов математического моделирования и анализа.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Учебная дисциплина «Обработка данных геодезической съемки» относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

1.2.2. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин

– *Геодезия*
– *Информационные технологии*
– *Высшая 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	Формируемые знания, умения и навыки
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-2	Способен использовать знания современных технологий при планировании проведения и выполнение	ПК-2.2 Способен применять знания нормативной базы, правовые акты, производственно-отраслевые нормативные документы, нормативно-техническую документацию в области описания местоположения, установления и уточнения на местности границ объектов	Знать нормативные правовые акты, производственно-отраслевые нормативные документы, нормативно-техническая документация в области описания местоположения, установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства Уметь выполнять применяя современные технологии при планировании геодезические и картографические работы для установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства Владеть методами формирование землеустроительной документации

	землеустроительных работ по установлению и уточнению на местности границ объектов землеустройства	землеустройства	используя знания современных технологий при планировании проведения и выполнение землеустроительных работ по установлению и уточнению на местности границ объектов землеустройства
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 результате проведения землеустройства	ПК-3.2 Способен представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать нормативные правовые акты, производственно-отраслевые нормативные документы, нормативно-техническая документация в области описания местоположения, установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий Уметь представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий при составления карты (плана) объекта землеустройства, формирования и сдачи землеустроительного дела проектов межевания территорий заказчику и в государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства Владеть методами и способами составления карты (плана) объекта землеустройства и землеустроительного дела, проектов межевания территорий при формирования и сдачи землеустроительного дела проектов межевания территорий заказчику и в государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства
ПК-7	Способен подготовить задания и организовать выполнение инженерно-геодезических	ПК-7.2 Способен использовать компьютерные технологии при разработке проекта выполнения инженерно-геодезических работ с использованием оборудования, приборов и методов	Знать Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов Уметь Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности Владеть Управлением инженерно-геодезическими работ

	работ с использованием метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов	ПК-7.3 Способен использовать компьютерные технологии и информацию государственных информационных систем для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности	Знать компьютерные технологии и способы представления информации государственных информационных систем для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности планирования инженерно-геодезических изысканий Уметь используя компьютерные технологии при разработке проекта выполнения инженерно-геодезических работ с использованием оборудования на основе анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности Владеть методами и способами организации метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов при разработке проекта выполнения инженерно-геодезических работ в зависимости от 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 Очная (заочная)	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Код индикатора достижения компетенции
7(10)	Раздел 1. Введение. Вероятностные основы теории ошибок измерений при проведении работ, связанных с землеустройством и кадастрами с учетом современных технологий проектных, кадастровых и других. Оценка точности функций результатов измерений использовав знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах	Введение в теорию математической обработки геодезических измерений. Измерения. Ошибки результатов измерений и их классификация. Результаты измерений, их ошибки как случайные величины. Роль нормального закона распределения как закона распределения результатов измерений и их ошибок. Правило двух и трех сигм. Абсолютные и относительные ошибки. Ошибки округлений. Принцип равных влияний и его использование для расчетов точности отдельных геодезических измерений. Систематические ошибки и способы их выявления. Характеристики точности результатов измерений и их функций. Вычисление дисперсии функции общего вида. Дисперсия и вес некоторых функций. Обратный вес функции общего вида. Общая арифметическая средина. Ошибка единицы веса и средние квадратические ошибки отдельных измерений. Вес функции измеренных величин Уравнительные вычисления методом эквивалентной замены. Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ в применении к ошибкам измерений. Критерии оценки точности измерений. Формула Гаусса и Бесселя. Предрасчет необходимой точности измерения аргументов. Отбраковка результатов измерений по невязкам. Обобщенная теорема оценки точности функций. Оценка точности результатов геодезических измерений: по разностям двойных измерений, по методу наименьших квадратов.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-3.2 ПК-7.2 ПК-7.3
	Раздел 2. Уравнительные вычисления с учетом знаний современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах. Уравнивание геодезических построений различных видов использовав знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Основы метода наименьших квадратов. Уравнивание по методу наименьших квадратов, параметрический и коррелатный способы уравнивания результатов измерений. Оценка точности и вычислительные алгоритмы. Строгое и приближенное уравнивание. Понятие о рекуррентном уравнивании. Обобщенный способ уравнивания и его частные случаи. Модель Гаусса и Гаусса-Гельмерта. Контроль грубых ошибок. Уравнивание триангуляции коррелатным способом. Уравнивание трилатерации параметрическим способом. Уравнивание полигонометрии любой формы двухгрупповым методом. Уравнивание прямой многократной засечки.	

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	
1	2	3	4	5	6	7	8
7	Раздел 1. Введение. Вероятностные основы теории ошибок измерений при проведении работ, связанных с землеустройством и кадастрами с учетом современных технологий проектных, кадастровых и других	4	8	-	26	38	Устный опрос (1-5)
	Раздел 2. Оценка точности функций результатов измерений использовав знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах	4	8	-	26	38	Устный опрос
	Раздел 3. Уравнительные вычисления с учетом знаний современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах	4	8	-	26	38	Устный опрос
	Раздел 4. Уравнивание геодезических построений различных видов использовав знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	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. Введение. Вероятностные основы теории ошибок измерений при проведении работ, связанных с землеустройством и кадастрами с учетом современных технологий проектных, кадастровых и других. Оценка точности функций результатов измерений использовав знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах	2	4	-	79	85	Устный опрос (1-5)
	Раздел 2. Уравнительные вычисления с учетом знаний современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах. Уравнивание геодезических построений различных видов использовав знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	2	4	-	80	86	Устный опрос
	Промежуточная аттестация:					9	Экзамен
	Всего:	4	8	-	159	180	

2.2.2. Лабораторные занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Номер раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
7	Раздел 1. Введение. Вероятностные основы теории ошибок измерений при проведении работ, связанных с землеустройством и кадастрами с учетом современных технологий проектных, кадастровых и других	«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. Оценка точности функций результатов измерений использовав знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах	«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. Уравнительные вычисления с учетом знаний современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах	«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. Уравнивание геодезических построений различных видов использовав знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	«Уравнивание систем съемочных ходов способом последовательных приближений»	2
		«Уравнивание систем ходов способом полигонов Попова»	4
	ИТОГО:		**32**

Заочная форма обучения

№ семестра	Номер раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
10	Раздел 1. Введение. Вероятностные основы теории ошибок измерений при проведении работ, связанных с землеустройством и кадастрами с учетом современных технологий проектных, кадастровых и других. Оценка точности функций результатов измерений использовав знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах	«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»	
		«Оценка точности по разностям двойных неравноточных измерений»	
		«Оценка точности измерений углов и превышений по невязкам в ходах и полигонах»	
	Раздел 3. Уравнительные вычисления с учетом знаний современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах Уравнивание геодезических построений различных видов использовав знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	«Уравнивание системы нивелирных ходов с одной узловой точкой способом среднего весового»	4
		«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»	
	ИТОГО:		**8**

2.3. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
7	Раздел 1. Введение. Вероятностные основы теории ошибок измерений при проведении работ, связанных с землеустройством и кадастрами с учетом современных технологий проектных, кадастровых и других	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	**34**
		подготовка к лабораторным занятиям	
		подготовка к текущему контролю	
	Раздел 2. Оценка точности функций результатов измерений использовав знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	
		подготовка к лабораторным занятиям	**35**
		подготовка к текущему контролю	
	Раздел 3. Уравнительные вычисления с учетом знаний современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах.	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	
		подготовка к лабораторным занятиям	
		подготовка к текущему контролю	**36**
	Раздел 4. Уравнивание геодезических построений различных видов использовав знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	
		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
1	2	3	**4**
10	Раздел 1. Введение. Вероятностные основы теории ошибок измерений при проведении работ, связанных с землеустройством и кадастрами с учетом современных технологий проектных, кадастровых и других	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	**53**
		подготовка к лабораторным занятиям	
		подготовка к текущему контролю	
	Раздел 2. Оценка точности функций результатов измерений использовав знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	
		подготовка к лабораторным занятиям	**53**
		подготовка к текущему контролю	
	Раздел 3. Уравнительные вычисления с учетом знаний современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах.	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	
		подготовка к лабораторным занятиям	
		подготовка к текущему контролю	**53**
	Раздел 4. Уравнивание геодезических построений различных видов использовав знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников	
		подготовка к лабораторным занятиям	
		подготовка к текущему контролю	
ИТОГО часов в семестре:			**159**

3. Образовательные технологии

Очная 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

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 – 8 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 (Яндекс. Мессенджер, VK Teams);
- - групповой чат в месседжерах Яндекс. Мессенджер, 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).

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	Тат	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-3.2 ПК-7.2 ПК – 7.3	Раздел 1. Введение. Вероятностные основы теории ошибок измерений при проведении работ, связанных с землеустройством и кадастрами с учетом современных технологий проектных, кадастровых и других Раздел 2. Оценка точности функций результатов измерений использовав знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах Раздел 3. Уравнительные вычисления с учетом знаний современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах. Раздел 4. Уравнивание геодезических построений различных видов использовав знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Устный или письменный опрос	24	2
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
10	Тат	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-3.2 ПК-7.2 ПК-7.3	Раздел 1. Введение. Вероятностные основы теории ошибок измерений при проведении работ, связанных с землеустройством и кадастрами с учетом современных технологий проектных, кадастровых и других Раздел 2. Оценка точности функций результатов измерений использовав знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах Раздел 3. Уравнительные вычисления с учетом знаний современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах. Раздел 4. Уравнивание геодезических построений различных видов использовав знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Устный или письменный опрос	24	2
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 Примерные вопросы текущего контроля

ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.2; ПК-3.24 ПК-7.24 ПК-7.3

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?
15. «Ошибка» или «погрешность» – как правильно?
16. Равноточные и неравноточные измерения. К чему и как стремиться?
17. Кривая ошибок Гаусса.
18. Математическая обработка результатов равноточных измерений.
19. Оценки точности функций общего вида.
20. Задачи на вычисление весов измерений.
21. Математическая обработка результатов двойных линейных измерений.
22. Оценка точности измерений по невязкам в полигонах и ходах.
23. Уравнивание систем теодолитных ходов по принципу весового средне-го.
24. Как правильно измерить площадь контура для целей государственного кадастра недвижимости?

4.5. Варианты эссе (не предусмотрены)

4.6 примерные вопросы для подготовки к экзамену

1	Дать определение измерения, ошибки результатов измерений и их классификация.	ПК-1.1 ПК-1.2
2	Дать определение результаты измерений, их ошибки как случайные величины.	
3	Дать определение роли нормального закона распределения как закона распределения результатов измерений и их ошибок.	
4	Дать определение правилу двух и трех сигм	
5	Дать определение принципу равных влияний и его использование для расчетов точности отдельных геодезических измерений.	ПК-2.2
6	Дать определение систематическим ошибкам и способы их выявления.	
7	Дать определение характеристики точности результатов измерений и их функций.	ПК-3.2
8	Дать определение вычислению дисперсии функции общего вида.	ПК-7.2 ПК-7.3
9	Дать определение дисперсия и вес некоторых функций.	

10	Дать определение обратному весу функции общего вида. Общая арифметическая середина.	
11	Дать определение ошибке единицы веса и средние квадратической ошибки отдельных измерений.	
12	Произвести уравнительные вычисления методом эквивалентной замены.	ПК-1.1 ПК-1.2
13	Дать определение дисперсионному, корреляционному и регрессионному анализу в применении к ошибкам измерений.	
14	Дать определение критериям оценки точности измерений. Формула Гаусса и Бесселя.	
15	Произвести предрасчет необходимой точности измерения аргументов.	
16	Произвести отбраковку результатов измерений по невязкам.	
17	Дать определение оценки точности результатов геодезических измерений по разностям двойных измерений.	ПК-2.2
18	Дать определение оценки точности результатов геодезических измерений по методу наименьших квадратов	
19	Дать определение Основам метода наименьших квадратов.	ПК-3.2
20	Дать определение уравниванию по методу наименьших квадратов, параметрический и коррелатный способы уравнивания результатов измерений.	
21	Произвести оценку точности и вычислительные алгоритмы.	
22	Использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ дать определение строгому и приближенному уравниванию. Понятие о рекуррентном уравнивании.	ПК-7.2 ПК-7.3
23	Использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ дать определение обобщенному способу уравнивания и его частные случаи.	
24	Использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ дать определение моделе Гаусса и Гаусса-Гельмерта.	
25	Использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ дать определение уравниванию триангуляции коррелатным способом.	
26	Использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ дать определение уравниванию трилатерации параметрическим способом.	
27	Использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ дать определение уравниванию полигонометрии любой формы двухгрупповым методом.	ПК-1.1
28	Использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ дать определение уравниванию прямой многократной засечки.	ПК-1.2
29	Использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ дать определение обратной многократной засечке.	ПК-2.2
30	Использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ дать классификацию и характеристику полигонометрии.	ПК-3.2

4.7 Примерные экзаменационные задачи к дисциплине

1	Угол измерен высокоточным теодолитом. Полученный результат 48032′24,0″ можно считать точным значением угла. Затем этот же угол многократно измерен электронным тахеометром Та3. Результаты измерений (только значения секунд) приведены в табл. 4 Вычислить среднюю квадратическую и предельную ошибки одного измерения угла тахеометром Та3.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-3.2 ПК-7.2 ПК-7.3
2	По результатам многократного измерения линии, приведенным в табл. 4, вычислить наиболее надёжное значение длины линии, среднюю квадратическую ошибку измерения, абсолютную и относительную средние квадратические ошибки окончательного значения.	
3	Определить абсолютную и относительную средние квадратические ошибки в площади прямоугольника, если его стороны (а= 200,00 м; b= 400,00 м) известны с относительной средней квадратической ошибкой 1:2000.	
4	С какой относительной средней квадратической ошибкой нужно измерить стороны прямоугольника (а=100 м; в = 60 м), чтобы вычислить его площадь с ошибкой не более 30 м2?	
5	При измерении линии 20-метровой лентой случайная средняя квадратическая ошибка одного отложения ленты составляет 2 см. Сколько раз нужно измерить линию длиной 200 м, чтобы получить окончательный результат со средней квадратической ошибкой не более 4 см?	
6	Вес суммы углов n - угольника принят за единицу. Определить вес р одного угла.	
7	Линия измерена 6 раз с одинаковой точностью. Найти вес среднего арифметического, если вес одного измерения равен 2	
8	Две линии измерены в одинаковых условиях. Получены следующие результаты: 248,25 и 496,78 м. Определить вес измерения второй линии, если вес измерения первой линии принят за единицу.	
9	Измерение угла со средней квадратической ошибкой m1=3,2″ имеет вес p1=2. Чему будет равен вес угла, измеренного со средней квадратической ошибкой m2=2,1″?	

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