

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 16:34:43
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Аграрно-технологический институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ОШИБОК И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

21.03.02 ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория ошибок и математическая обработка геодезических измерений» входит в программу бакалавриата «Землеустройство и кадастры» по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и изучается во 2, 3 семестрах 1, 2 курсов. Дисциплину реализует Агроинженерный департамент. Дисциплина состоит из 8 разделов и 32 тем и направлена на изучение основных принципов и методов обработки результатов геодезических измерений с учетом возможных ошибок и погрешностей.

Целью освоения дисциплины является формирование общекультурных и профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность выпускника использованию знаний по математической обработке измерений при решении практических задач в рамках производственно-технологической, проектно-исследовательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской профессиональной деятельности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Теория ошибок и математическая обработка геодезических измерений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования; УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1 демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании землеустроительной и кадастровой документации; ОПК-1.2 использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теория ошибок и математическая обработка геодезических измерений» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Теория ошибок и математическая обработка геодезических измерений».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Цифровая грамотность; <i>Основы САПР**;</i> <i>Топографическое черчение**;</i>	Производственная практика; Географические и земельные информационные системы; Мониторинг земель; <i>Уравнивание результатов геодезических измерений**;</i> <i>Метод наименьших квадратов**;</i> <i>Психология и педагогика**;</i>
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Математика; Физика; Цифровая грамотность;	Экономико-математические методы и моделирование; Мониторинг земель; Метрология, стандартизация и сертификация; Агроэкология; Инженерное обустройство территорий;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория ошибок и математическая обработка геодезических измерений» составляет «6» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			2	3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	111		60	51
Лекции (ЛК)	47		30	17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	64		30	34
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	78		39	39
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		9	18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	108	108
	зач.ед.	6	3	3

Общая трудоемкость дисциплины «Теория ошибок и математическая обработка геодезических измерений» составляет «6» зачетных единиц.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)		
			3	4	5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	26		10	12	4
Лекции (ЛК)	10		4	6	0
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	16		6	6	4
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	177		53	92	32
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	13		9	4	0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	72	108	36
	зач.ед.	6	2	3	1

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в Теорию ошибок.	1.1	Случайные величины	ЛК
		1.2	Задачи теории ошибок	ЛК
		1.3	Результаты измерений как случайные величины	ЛК, СЗ
		1.4	Классификация измерений	ЛК
		1.5	Классификация ошибок измерений	ЛК, СЗ
		1.6	Свойства случайных ошибок измерений	ЛК
		1.7	Критерии точности измерений	ЛК, СЗ
Раздел 2	Оценка точности простых измерений.	2.1	Вычисление истинных погрешностей	ЛК, СЗ
		2.2	Нахождение вероятнейшего значения	ЛК, СЗ
		2.3	Вычисление СКП, предельных и относительных погрешностей	ЛК, СЗ
		2.4	Обработка ряда равнооточных измерений	ЛК, СЗ
Раздел 3	Оценка точности функции.	3.1	Вывод основных формул	ЛК, СЗ
		3.2	Составление функции	ЛК, СЗ
		3.3	Нахождение СКП функции	ЛК, СЗ
Раздел 4	Веса измерений и их функции. Обработка ряда неравнооточных измерений.	4.1	Вес как характеристика точности	ЛК
		4.2	Вывод основных формул	ЛК, СЗ
		4.3	Нахождение наиболее надежного значения	ЛК, СЗ
		4.4	СКП единицы веса	ЛК, СЗ
		4.5	Типовые задачи с весами измерений	ЛК, СЗ
		4.6	Обработка ряда неравнооточных измерений	ЛК, СЗ
Раздел 5	Оценка точности по невязкам в полигонах и ходах.	5.1	Назначение оценки точности по невязкам в полигонах и ходах.	ЛК
		5.2	Решение типовых задач	ЛК, СЗ
Раздел 6	Оценка точности по разностям двойных измерений.	6.1	Особенности оценки точности по разностям двойных измерений	ЛК
		6.2	Алгоритм решения типовых задач	ЛК
		6.3	Решение типовых задач	ЛК, СЗ
Раздел 7	Уравнивание нивелирной сети упрощенными способами.	7.1	Способ эквивалентной замены	ЛК, СЗ
		7.2	Способ среднего весового	ЛК, СЗ
		7.3	Оценка точности	ЛК, СЗ
Раздел 8	Уравнивание системы теодолитных ходов.	8.1	Уравнивание угловых элементов	ЛК, СЗ
		8.2	Уравнивание линейных элементов	ЛК, СЗ
		8.3	Оценка точности	ЛК, СЗ
		8.4	Составление отчётной схемы	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими	13 стационарных компьютеров. Комплект специализированной мебели, имеется выход в

	<p>средствами мультимедиа презентаций.</p>	<p>интернет. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в том числе MS Office/ Office 365, Teams) Microsoft Windows 10 Home Basic OA CIS and GE, лицензия OEM, Autodesk AutoCAD Civil 3D (учебные лицензии), nanoCAD (учебные лицензии), Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic Open 1 License No Level, лицензия 60411808, дата выдачи 24.05.2012</p>
<p>Семинарская</p>	<p>Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.</p>	<p>13 стационарных компьютера. Комплект специализированной мебели, имеется выход в интернет. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в том числе MS Office/ Office 365, Teams) Microsoft Windows 10 Home Basic OA CIS and GE, лицензия OEM, Autodesk AutoCAD Civil 3D (учебные лицензии), nanoCAD (учебные лицензии), Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic Open 1 License No Level, лицензия 60411808, дата выдачи 24.05.2012</p>
<p>Для самостоятельной работы</p>	<p>Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.</p>	<p>Autodesk AutoCAD Civil 3D (учебные лицензии), nanoCAD (учебные лицензии). Терминальный компьютерный класс с подключением к интернету, рабочее место преподавателя, доска магнитно-маркерная. Раздаточный материал в виде текстов в обиходно-литературном,</p>

		официально-деловом, научных стилях, стиле художественной литературы
--	--	---

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. А.Б. Беликов, В.В. Симонян. Математическая обработка результатов геодезических измерений: учебное пособие. М-во образования и науки Р ос. Федерации, ISBN 978-7264- 1255-9
2. Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений: учебное пособие / Ю.И. Маркузе, В.В. Голубев. - стереотипное издание. - Москва: Альянс, 2017. - 247 с. : ил. - ISBN 978-5-00106-171-7 : 1200.00.
3. Большаков Василий Дмитриевич. Теория ошибок наблюдений с основами теории вероятностей: Учебное пособие / В.Д. Большаков. - М. : Недра, 1965. - 184 с. - 0.52.
4. Большаков В.Д., Маркузе Ю.И. Практикум по ТМОГИ. — М., Недра, 2007.
5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — М., Высшая школа, 2002.
6. Голубев В.В. ТМОГИ. Книга 1. Основы теории ошибок. — М., МИИГАиК, 2005.
7. Письменный Д. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике.— М., Айрис-ПРЕСС, 2005.

Дополнительная литература:

1. Лесных Н.Б. Законы распределения случайных величин в геодезии: Монография /Н.Б.Лесных; ГОУ ВПО "Сибирская Государственная геодезическая академия", 2005. - 129 с. 50 экз
2. Лесных Н.Б. Метод наименьших квадратов на примерах уравнивания полигонометрических сетей: монография / Н. Б. Лесных, 2007. - 160 с. 41 экз.
3. Г.А. Нефёдова, В.А. Ащеулов, «Теория математической обработки геодезических измерений в конспективном изложении», Учебное пособие, Новосибирск, СГГА, 2009.
4. Н. Б. Лесных. Теория математической обработки геодезических измерений. Теория ошибок измерений: учеб. пособие (утв.) / 2010. - 43 с. 100 экз.
5. Н. Б. Лесных. Теория математической обработки геодезических измерений. Метод наименьших квадратов: учеб. пособие / 2003. - 58 с. 110 экз

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - ЭБС «Троицкий мост»
2. Базы данных и поисковые системы
 - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
 - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
 - поисковая система Google <https://www.google.ru/>
 - реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при

освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Теория ошибок и математическая обработка геодезических измерений».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Старший преподаватель
агроинженерного департамента

Должность, БУП

Подпись

Алёшин Михаил
Вячеславович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор агроинженерного
департамента

Должность БУП

Подпись

Поддубский Антон
Александрович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент агроинженерного
департамента

Должность, БУП

Подпись

Поддубский Антон
Александрович

Фамилия И.О.