

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 02.09.2025 12:56:15
Уникальный идентификатор:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
Факультет аграрных технологий
Кафедра Землеустройства

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.В.ДВ.08.02 Математическая обработка
геодезических измерений**

по направлению подготовки

21.03.02 Землеустройство и кадастры

по профилю подготовки (специализации)

Землеустройство

квалификация (степень) выпускника

бакалавр

форма обучения

Очная, Заочная,

год начала подготовки

2025

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры
землеустройства, канд. экон.
наук
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
23.06.2025

Селиванова Ирина
Александровна

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Землеустройства
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
24.06.2025

Подписано простой ЭП
24.06.2025
(подпись)

Ашинов Юнус Нухович
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
24.06.2025

Подписано простой ЭП
24.06.2025
(подпись)

Ашинов Юнус Нухович
(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

24.06.2025

Подписано простой ЭП
24.06.2025
(подпись)

И. Б. Берберьян
(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся знаний и практических навыков по комплексу методов оценки точности геодезических измерений, уравниванию планово-высотных геодезических построений.

Задачи дисциплины:

- знакомство с общими сведениями из теории вероятностей и математической статистики;

знакомство с основными принципами оценки точности прямых и косвенных измерений;

выполнение математической обработки равноточных и неравноточных измерений;

выполнение оценки результатов измерений.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Данная учебная дисциплина входит в перечень дисциплин по выбору студента вариативной части ОПОП.

Математическая обработка геодезических измерений - это процедура получения результатов геодезических измерений и оценки их точности путем проведения вычислительных операций с измеренными значениями геодезических величин по определенному алгоритму.

Математическая обработка геодезических измерений тесно связана с математикой, геодезией и другими науками. Знания, полученные на занятиях по данной дисциплине нужны при изучении следующих дисциплин: инженерное обустройство территории, геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров, фотограмметрия и дистанционное зондирование.



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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ПКУВ-5.2	Контроль полевых и камеральных инженерно-геодезических работ в градостроительной деятельности
ПКУВ-5.3	Обработка и оформление результатов инженерно-геодезических изысканий для архитектурно-строительного проектирования



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	Контр	Лек	Пр	КРАт	Контрол ь	СР		
Курс 2	Сем. 3	1	1	17	34	0.35	35.65	57	144	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	Контр	Лек	Пр	КРАт	Контрол ь	СР		
Курс 3	Сем. 5	1	1	4	6	0.35	8.65	125	144	



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Физическая величина и её измерение. Погрешности результатов измерений.	1-2	2		4				6		Опрос, проверка конспектов
3	Равноточные измерения. Оценка их точности.	3-4	2		4				6		Опрос, проверка конспектов
3	Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений.	5-6	2		4				6		Опрос, проверка конспектов
3	Неравноточные измерения. Оценка их точности.	7-8	2		4				6		Опрос, проверка конспектов
3	Оценка точности функций.	9-10	2		4				6		Опрос, проверка конспектов
3	Элементы корреляционного анализа в применении обработке результатов измерений.	11-12	2		4				6		Опрос, проверка конспектов
3	Математическая обработка результатов геодезических измерений при теодолитной съемке.	13-14	2		4				6		Опрос, проверка конспектов
3	Математическая обработка результатов геодезических измерений при нивелировании и тахеометрической съемке.	15-16	2		6				6		Опрос, проверка конспектов
3	Известные геодезисты и картографы России	17	1						9		Опрос, проверка конспектов
3	Промежуточная аттестация: экзамен						0.35	35.65			Экзамен в устной форме
	ИТОГО:		17		34		0.35	35.65	57		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
5	Физическая величина и её измерение. Погрешности результатов измерений	1						12	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
5	Равноточные измерения. Оценка их точности.	1						14	
5	Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений.			1				14	
5	Неравноточные измерения. Оценка их точности.	1						14	
5	Оценка точности функций.			1				14	
5	Элементы корреляционного анализа в применении обработке результатов измерений.	1						14	
5	Математическая обработка результатов геодезических измерений при теодолитной съемке.			2				14	
5	Математическая обработка результатов геодезических измерений при нивелировании и тахеометрической съемке.			2				14	
5	Известные геодезисты и картографы России							15	
5	Промежуточная аттестация (экзамен)					0.35	8.65		
	ИТОГО:	4		6		0.35	8.65	125	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Математическая обработка геодезических измерений», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Физическая величина и её измерение. Погрешности результатов измерений.	2	1		Размер физической величины, процесс измерения, результат измерения, единица меры, система мер, прямые и косвенные измерения, процесс вычисления. Классификации погрешностей; Систематические и случайные погрешности; Свойства случайных погрешностей; Абсолютная, относительная и предельная погрешности результатов измерений.	ПКУВ-5.2; ПКУВ-5.3;	Знать: общие сведения о физических величинах, ее измерениях, о погрешностях измерений. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: навыками сбора и анализа информации	Лекция-беседа, Слайд-лекция
3	Равноточные измерения. Оценка их точности.	2	1		Истинная ошибка, предельная ошибка, абсолютная, средняя, вероятная, относительная ошибки. Средние квадратические ошибки отдельного измерения и арифметической середины.	ПКУВ-5.2; ПКУВ-5.3;	Знать: общие сведения о равноточных измерениях и оценке их точности.. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: навыками сбора и анализа информации	Лекция-беседа, Типовые задания
3	Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений	2			Оценка точности при отсутствии систематических ошибок. Оценка точности при наличии систематических ошибок. Средние квадратические ошибки одного измерения, разностей двойных измерений и среднего результата из двух	ПКУВ-5.2; ПКУВ-5.3;	Знать: порядок оценки точности по разностям двойных равноточных измерений.. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: навыками сбора и анализа информации	Лекция-беседа, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					измерений.			
3	Неравноточные измерения. Оценка их точности.	2	1		Вес результата измерения, вес отдельного измерения, вес арифметической середины, соотношение весов, среднее весовое. Средние квадратические ошибки единицы веса по формулам Гаусса и Бесселя. Оценка точности по разностям двойных неравноточных измерений.	ПКУВ-5.2; ПКУВ-5.3;	Знать: общие сведения о неравноточных измерениях и оценке их точности. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: навыками сбора и анализа информации	Лекция-беседа, Типовые задания
3	Оценка точности функций.	2			Средние квадратические ошибки функций измеренных равноточных величин. Вычисление веса функций по весам аргументов.	ПКУВ-5.2; ПКУВ-5.3;	Знать: порядок оценки точности функций. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: навыками сбора и анализа информации	Лекция-беседа, Типовые задания
3	Элементы корреляционного анализа в применении обработке результатов измерений.	2	1		Средние показатели, отклонения величин. Коэффициент корреляции. Среднее квадратическое отклонение коэффициента корреляции. Уравнение регрессии. Среднее квадратическое отклонение коэффициента регрессии.	ПКУВ-5.2; ПКУВ-5.3;	Знать: элементы корреляционного анализа в применении обработке результатов измерений. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: навыками сбора и анализа информации	Лекция-беседа, Типовые задания
3	Математическая обработка результатов геодезических измерений при теодолитной съемке.	2			Вычисление угловых, линейных, абсолютных и относительных невязок. Вычисление поправок. Увязка теодолитного хода. Вычисление координат точек теодолитного хода.	ПКУВ-5.2; ПКУВ-5.3;	Знать: математическую обработку результатов геодезических измерений при теодолитной съемке. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: навыками сбора и анализа информации	Лекция-беседа, Слайд-лекция, Типовые задания
3	Математическая обработка результатов	2			Вычисление невязок. Вычисление поправок.	ПКУВ-5.2; ПКУВ-5.3;	Знать: математическую обработку результатов	Лекция-беседа, Слайд-лекция, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	геодезических измерений при нивелировании и тахеометрической съемке.				Увязка нивелирного хода. Вычисление отметок точек. Увязка тахеометрического хода. Вычисление координат и отметок точек.		геодезических измерений при нивелировании и тахеометрической съемке. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: навыками сбора и анализа информации	
3	Известные геодезисты и картографы России	1			Известные геодезисты и картографы России	ПКУВ-5.2; ПКУВ-5.3;	Знать: известных геодезистов и картографов России. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: навыками сбора и анализа информации	Лекция-беседа, Дискуссия
							Знать: Уметь: Владеть:	
	ИТОГО:	17	4					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Физическая величина и её измерение. Погрешности результатов измерений.	Погрешности результатов измерений.	4		
3	Равноточные измерения. Оценка их точности.	Математическая обработка равноточных измерений.	4		
3	Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений.	Решение задач по теме «Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений».	4	1	
3	Неравноточные измерения. Оценка их точности.	Математическая обработка неравноточных измерений.	4		
3	Оценка точности функций.	Решение задач по теме «Оценка точности функций».	4	1	
3	Элементы корреляционного анализа в применении обработке результатов измерений.	Применение элементов корреляционного анализа в обработке результатов измерений.	4		
3	Математическая обработка результатов геодезических измерений при теодолитной съемке.	Математическая обработка результатов измерений при теодолитной съемке.	4	2	
3	Математическая обработка результатов геодезических измерений при нивелировании и тахеометрической съемке.	Математическая обработка результатов измерений при нивелировании и тахеометрической съемке.	6	2	
3	Известные геодезисты и картографы России	Известные геодезисты и картографы России			
3	Промежуточная аттестация: экзамен				
	ИТОГО:		34	6	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
3	Физическая величина и её измерение. Погрешности результатов измерений.	Физическая величина и её измерение. Погрешности результатов измерений.	2 неделя	6	12	
3	Равноточные измерения. Оценка их точности.	Равноточные измерения. Оценка их точности.	4 неделя	6	14	
3	Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений.	Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений.	6 неделя	6	14	
3	Неравноточные измерения. Оценка их точности.	Неравноточные измерения. Оценка их точности.	8 неделя	6	14	
3	Оценка точности функций.	Оценка точности функций.	10 неделя	6	14	
3	Элементы корреляционного анализа в применении обработке результатов измерений.	Элементы корреляционного анализа в применении обработке результатов измерений.	12 неделя	6	14	
3	Математическая обработка результатов геодезических измерений при теодолитной съемке.	Математическая обработка результатов геодезических измерений при теодолитной съемке.	14 неделя	6	14	
3	Математическая обработка результатов геодезических измерений при нивелировании и тахеометрической съемке.	Математическая обработка результатов геодезических измерений при нивелировании и тахеометрической съемке.	16 неделя	6	14	
3	Известные геодезисты и картографы России	Известные геодезисты и картографы России	17 неделя	9	15	
	ИТОГО:			57	125	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	12.2026 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-дискуссия «Известные геодезисты и картографы России»	групповая	Селиванова И.А.	ПКУВ-5.2; ПКУВ-5.3;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
528(07) Г 35 Геодезия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Федер. агентство по образованию, ГОУ ВПО "Майкоп. гос. технол. ун-т", Каф. землеустройства ; [сост. Астахова И.А.]. - Майкоп : А.А. Григоренко, 2010. - 76 с. - Библиогр.: с. 74	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000053033&DOK=03519B&BASE=0007AA
528.4(07) С 94 Съёмки местности : учеб.-метод. пособие / М-во образования и науки РФ, Майкоп. гос. технол. ун-т, Фак. аграр. технологий, Каф. землеустройства ; [сост. И.А. Астахова]. - Майкоп : Магарин О.Г., 2012. - 95 с. - Гриф: Допущено Министерством образования и науки Республики Адыгея. - Библиогр.: с. 92-94	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000020331&DOK=025038&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Авакян, В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Авакян. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 616 с. - ЭБС «Znanium.com»	https://znanium.com/catalog/document?id=346677
Кравченко, Ю. А. Геодезия : учебник / Ю. А. Кравченко. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 344 с. —	https://znanium.ru/catalog/document?id=457272
Гиршберг, М.А. Геодезия: задачник [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Гиршберг. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 288 с. - ЭБС «Znanium.com»	https://znanium.ru/catalog/document?pid=1039035
Новиков, Ю.А. Геодезическое обеспечение кадастровой деятельности: учебное пособие / Ю.А. Новиков, В.Н. Щукина, Ю.Е. Голякова. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2018. - 96 с	http://www.iprbookshop.ru/83688.html

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ПКУВ-5.2 Контроль полевых и камеральных инженерно-геодезических работ в градостроительной деятельности			
8	9		Преддипломная практика
246	468		Технологическая практика №2
2	2		Ознакомительная практика
4	4		Геодезическое инструментальное
56	78		Основы градостроительства и планировка населенных мест
8	9		Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	5		Математическая обработка геодезических измерений
7	7		Фотограмметрия и дистанционное зондирование
5	5		Инженерное обустройство территории
123	123		Геодезия
23	34		Почвоведение и инженерная геология
ПКУВ-5.3 Обработка и оформление результатов инженерно-геодезических изысканий для архитектурно-строительного проектирования			
8	9		Преддипломная практика
246	468		Технологическая практика №2
2	2		Ознакомительная практика
56	78		Основы градостроительства и планировка населенных мест
8	9		Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	5		Математическая обработка геодезических измерений
3	5		Картография
56	56		Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров
5	5		Инженерное обустройство территории

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПКУВ-5: Управление выполнением и контроль выполнения инженерно-геодезических изысканий в градостроительной деятельности					
ПКУВ-5.2 Контроль полевых и камеральных инженерно-геодезических работ в градостроительной деятельности					
Знать: процессы выполнения инженерно-геодезических	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольные работы, опрос, зачет



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
изысканий; методы планирования полевых и камеральных инж енерно- геодезических работ в соответствии с техническим заданием; правила перевозки личного состава, транспортных средств, геодезических приборов и инструментов на большие расстояния; принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно- геодезических изысканий; основы финансового и технического обеспечения исполнителей ин женерно- геодезических работ; возможности и технические характеристики средств связи и коммуникаций; методики геодезических измерений при выполнении инже нерно- геодезических изысканий; методы сбора, фиксации и передачи цифровых данных результатов выполнения инже нерно- геодезических работ; нормативные правовые акты по контролю качества полевых и камеральных геодезических работ; основы управления и контроля полевыми подразделениями ; основы контроля					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
полевых подразделений; методы обработки результатов полевых геодезических работ; программное обеспечение, применяемое для камеральной обработки результатов инже нерно- геодезических работ; цели, задачи и принципы информационного моделирования в сфере градострои тельной деятельности; назначение, состав и структура плана реализации проекта информационного моделирования; нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в г радостроительно й деятельности по разработке цифровых моделей местности и их структурных элементов; форматы представления данных цифровых моделей местности и их структурных элементов; программное обеспечение для просмотра, анализа и редактирования цифровых моделей местности и их структурных элементов; законодательство Российской Федерации и нормативные правовые акты в области обеспечения условий сохранения					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
государственной тайны					
Уметь: формировать заявки на обеспечение исполнителей мат ериально- техническими и финансовыми средствами и контролировать процесс их выполнения; обеспечивать прямую и обратную связь с подчиненными, выполняющими и нженерно- геодезические работы в отрыве от места дислокации организации (партии); пользоваться всеми типами геодезического оборудования, геодезическими приборами и инструментами, п редназначенными для выполнения и нженерно- геодезических изысканий и имеющимися в организации; использовать цифровые средства и технологии для коммуникаций (передачи информации), программное обеспечение для выполнения камеральной обработки результатов инже нерно- геодезических изысканий; использовать программное обеспечение для создания цифровой модели местности; использовать и корректировать цифровую модель местности, созданную другими специалистами; Контролировать	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
<p>работу камеральной группы по созданию и обновлению цифровой модели местности; организовывать контроль информации, предоставленной исполнителями, на соответствие программе изысканий по параметрам точности, достоверности, полноты и сроков выполнения работ; осуществлять выборочную проверку результатов работы исполнителей, принимать меры по устранению обнаруженных недостатков, перераспределять работу между исполнителями; готовить пояснительные документы о ходе выполнения инженерно-геодезических работ, соответствии сроков и полноте выполнения работ; учитывать правила перевозки личного состава, транспортных средств, геодезических приборов и инструментов на большие расстояния; доводить до работников требования охраны труда при производстве инженерно-геодезических работ, обеспечивать условия безопасного проведения работ, осуществлять контроль их</p>					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
соблюдения; при выполнении работ на режимных объектах обеспечивать соблюдение правил работы с секретными документами, их хранения и выдачи, а также правил служебной переписки и общения					
Владеть: выдачей исполнителям заданий на выполнение инженерно-геодезических работ, обеспечение их соответствия техническому заданию заказчика; организацией всех видов полевых и камеральных работ при выполнении инженерно-геодезических изысканий объектов градостроительной деятельности в месте постоянной дислокации либо вне места постоянной дислокации; руководством выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ; контролем выполнения полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-5: Управление выполнением и контроль выполнения инженерно-геодезических изысканий в градостроительной деятельности					
ПКУВ-5.3 Обработка и оформление результатов инженерно-геодезических изысканий для архитектурно-строительного проектирования					
Знать: программное обеспечение для оформления инженерно-геодезических данных; программное	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольные работы, опрос, зачет



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
обеспечение для составления текстовых и графических приложений; требования нормативных правовых актов к содержанию отчетов о выполненных инженерно-геодезических работах; основы разработки проектной и градостроительной документации					
Уметь: формулировать цели и задачи инженерно-геодезических изысканий согласно техническому заданию и программе работ; анализировать и систематизировать результаты полевых работ; составлять краткую физико-географическую характеристику района работ; определять топографо-геодезическую изученность района работ; осуществлять подбор методик и технологий выполнения инженерно-геодезических изысканий; анализировать сведения о внутреннем контроле и приемке выполненных работ; обобщать краткие результаты выполненных инженерно-геодезических изысканий; составлять текстовые и графические приложения к техническому отчету; контролировать состав и	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
содержание технического отчета с учетом задания и программы работ; использовать программное обеспечение для анализа и систематизации результатов инженерно-геодезических работ					
Владеть: анализом и систематизацией результатов инженерно-геодезических работ согласно техническому заданию; оформлением результатов инженерно-геодезических работ в текстовой и графической формах; составлением технического отчета о инженерно-геодезических изысканиях для архитектурно-строительного проектирования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Физическая величина и её измерение.
2. Сущность и методы измерений.
3. Основы правил и техники геодезических вычислений.
4. Погрешности результатов измерений.
5. Свойства случайных погрешностей измерений.



6. Вероятнейшее значение измеряемой величины при равноточных измерениях.
7. Средняя квадратическая погрешность отдельного измерения при равноточных измерениях.
8. Средняя квадратическая погрешность арифметической середины при равноточных измерениях.
9. Предельная, абсолютная и относительная погрешности при равноточных измерениях.
10. Средняя квадратическая ошибка функции измеренных величин при равноточных измерениях.
11. Обработка результатов равноточных измерений одной величины.
12. Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений.
13. Элементы корреляционного анализа в применении к обработке результатов геодезических измерений.
14. Неравноточные измерения. Веса результатов измерений.
15. Общая арифметическая середина и ее ошибка при неравноточных измерениях.
16. Средняя квадратическая ошибка единицы веса.
17. Вычисление веса функций по весам аргументов.
18. Оценка точности по разностям двойных неравноточных измерений.
19. Обработка результатов неравноточных измерений одной величины.
20. Математическая обработка результатов геодезических измерений при теодолитной съемке.
21. Математическая обработка результатов геодезических измерений при нивелировании.
22. Математическая обработка результатов геодезических измерений при тахеометрической съемке.

Тестовые задания для проведения текущего контроля знаний



1. Истинной погрешностью называют:

а) погрешность измерительного прибора;

б) наибольшую погрешность;

в) разность между результатом измерения и истинным значением определяемой величины;

г) среднюю погрешность при многократных измерениях.

2. Наиболее предпочтительным критерием оценки точности является:

а) средняя погрешность;

б) вероятная погрешность;

в) предельная погрешность;

г) средняя квадратическая погрешность.

3. Вероятная погрешность - это:

а) значение случайной погрешности, по отношению к которой одинаково возможна погрешность как больше этого значения, так и меньше по абсолютному значению;

б) постоянно действующая погрешность;

в) предельное значение погрешности;

г) разница между наибольшим и наименьшим результатами измерений.

4. Вычисления с использованием результатов геодезических измерений ведутся, как правило:

а) с числами, имеющими то же число знаков, что получено при измерениях;

б) с числами, на один десятичный знак большими, чем получены измерения;

в) с числами, на два десятичных знака большими, чем получены измерения;



г) с числами, на три десятичных знака большими, чем получены измерения.

5. При равноточных измерениях за наилучшее приближение к истинному значению измеряемой

величины принимают:

а) наибольшее значение;

б) наименьшее значение;

в) среднее арифметическое;

г) последний результат.

6. Вес измерения характеризует:

а) степень надёжности результата измерений;

б) вес приборов, применяемых при измерениях;

в) вес груза, применяемого для натяжения инварной проволоки;

г) величину провисания инварной проволоки.

7. По формуле $\sigma = 1/m^2$ оценивают:

а) среднюю квадратическую погрешность единицы веса;

б) точность весового среднего;

в) точность измерительного прибора;

г) вес отдельного измерения.

8. Свойством случайных погрешностей не является:

а) свойство ограниченности;

б) свойство внезапности;



в) свойство плотности;

г) свойство симметрии;

9. По характеру действия ошибки измерений подразделяются на:

а) грубые, случайные и внезапные ошибки.

б) грубые, плавные и систематические ошибки.

в) грубые, случайные и систематические ошибки.

г) твердые, случайные и систематические ошибки.

10. По формуле $M = m/\sqrt{n}$ оценивают:

а) среднюю квадратическую погрешность арифметической середины;

б) точность весового среднего;

в) точность арифметической середины;

г) вес отдельного измерения.

Вопросы к экзамену для проведения промежуточной аттестации

1. Физическая величина и её измерение.

2. Сущность и методы измерений.

3. Основы правил и техники геодезических вычислений.

4. Погрешности результатов измерений.

5. Свойства случайных погрешностей измерений.

6. Вероятнейшее значение измеряемой величины при равноточных измерениях.

7. Средняя квадратическая погрешность отдельного измерения при равноточных измерениях.



8. Средняя квадратическая погрешность арифметической середины при равноточных измерениях.
9. Предельная, абсолютная и относительная погрешности при равноточных измерениях.
10. Средняя квадратическая ошибка функции измеренных величин при равноточных измерениях.
11. Обработка результатов равноточных измерений одной величины.
12. Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений.
13. Элементы корреляционного анализа в применении к обработке результатов геодезических измерений.
14. Неравноточные измерения. Веса результатов измерений.
15. Общая арифметическая середина и ее ошибка при неравноточных измерениях.
16. Средняя квадратическая ошибка единицы веса.
17. Вычисление веса функций по весам аргументов.
18. Оценка точности по разностям двойных неравноточных измерений.
19. Обработка результатов неравноточных измерений одной величины.
20. Математическая обработка результатов геодезических измерений при теодолитной съемке.
21. Математическая обработка результатов геодезических измерений при нивелировании.
22. Математическая обработка результатов геодезических измерений при тахеометрической съемке.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к выполнению тестового задания



Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Требования к написанию доклада

Доклад – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Критериями оценки доклада являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» – выполнены все требования к написанию доклада:

обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» - основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично;



- допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» - тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Авакян, В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Авакян. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 616 с. - ЭБС «Znaniium.com»	https://new.znaniium.com/catalog/document?id=346677
Новиков, Ю.А. Геодезическое обеспечение кадастровой деятельности: учебное пособие / Ю.А. Новиков, В.Н. Щукина, Ю.Е. Голякова. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2018. - 96 с	http://www.iprbookshop.ru/83688.html

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Гиршберг, М.А. Геодезия: задачник [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Гиршберг. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 288 с. - ЭБС «Znaniium.com»	https://znaniium.ru/catalog/document?pid=1039035
Кравченко, Ю. А. Геодезия : учебник / Ю. А. Кравченко. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 344 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). —	https://znaniium.ru/catalog/document?id=457272
Федотов, Г. А. Инженерная геодезия : учебник / Г. А. Федотов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 479 с. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/13161. - ISBN 978-5-16-013110-8. - Текст : электронный. - URL: https://znaniium.ru/catalog/product/2082773	https://znaniium.ru/catalog/document?id=431662
Топографо-геодезические работы [Электронный ресурс]: учебное пособие по геодезии / [сост. Астахова И.А.]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2013. - 103 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100000874&DOK=03A66D&BASE=000530

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znaniium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znaniium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znaniium.com/catalog/> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". - Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html> ЭБС «Консультант студента». Коллекция Аграрные науки. Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr= - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных



образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=4701341593137fa65d2052astarodub_irina Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. – URL: <https://нэб.рф/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. – Москва : РНБ, 1998. – URL: <http://nlr.ru/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) <https://нэб.рф/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. – URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya> Росреестр. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии : официальный сайт. – Москва. – URL: <https://rosreestr.ru/site/>. – Текст: электронный. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, по проведению государственного кадастрового учета недвижимого имущества, землеустройства, государственного мониторинга земель, навигационного обеспечения транспортного комплекса, а также функции по государственной кадастровой оценке, федеральному государственному надзору в области геодезии и картографии, государственному земельному надзору, надзору за деятельностью саморегулируемых



организаций оценщиков, контролю деятельности саморегулируемых организаций арбитражных управляющих. <https://rosreestr.ru/site/> Союз кадастровых инженеров. Ассоциация : [сайт]. – Москва, 2016. - . – URL: <https://srokadastr.ru/>. – Текст: электронный. Деятельность саморегулируемой организации Ассоциации «Союз кадастровых инженеров» направлена на содействие кадастровым инженерам - членам Ассоциации в разработке стандартов и правил профессиональной деятельности, обязательных для выполнения всеми членами Ассоциации, а также в повышении их квалификации. <https://srokadastr.ru/> КонсультантПлюс : справочно правовая система : [сайт]. – Москва, 1997. -2021 . – URL: <http://www.consultant.ru/about/>. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. <http://www.consultant.ru/about/>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9.1. Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины Математическая обработка геодезических измерений

Раздел/Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
Физическая величина и её измерение. Погрешности результатов измерений.	Лекция с элементами беседы, приобретение знаний	Изучение нового материала.	Устная речь	ПКУВ-5.2 ПКУВ-5.3
Равноточные измерения. Оценка их точности.	Лекция с элементами беседы, приобретение знаний	Изучение нового материала. Обобщение и систематизация знаний	Устная речь	ПКУВ-5.2 ПКУВ-5.3
Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений.	Лекция с элементами беседы, приобретение знаний	Изучение нового материала. Обобщение и систематизация знаний	Устная речь	ПКУВ-5.2 ПКУВ-5.3
Неравноточные измерения. Оценка их точности.	Лекция с элементами беседы, приобретение знаний	Изучение нового материала. Обобщение и систематизация знаний	Устная речь	ПКУВ-5.2 ПКУВ-5.3
Оценка точности функций.	Лекция с элементами беседы, приобретение знаний	Изучение нового материала.	Устная речь	ПКУВ-5.2 ПКУВ-5.3
Элементы корреляционного анализа в применении обработке результатов измерений.	Лекция с элементами беседы, приобретение знаний	Изучение нового материала. Обобщение и систематизация знаний	Устная речь	ПКУВ-5.2 ПКУВ-5.3
Математическая обработка результатов геодезических измерений при теодолитной съемке.	Лекция с элементами беседы, приобретение знаний	Изучение нового материала. Обобщение и систематизация	Устная речь	ПКУВ-5.2

		знаний		ПКУВ-5.3
Математическая обработка результатов геодезических измерений при нивелировании и тахеометрической съемке.	Лекция с элементами беседы, приобретение знаний	Изучение нового материала. Обобщение и систематизация знаний	Устная речь	ПКУВ-5.2 ПКУВ-5.3
Известные геодезисты и картографы России	Лекция-дискуссия	Изучение нового материала. Обобщение и систематизация знаний	Устная речь	ПКУВ-5.2 ПКУВ-5.3

9.2. Учебно-методические материалы по лабораторным работам дисциплины Математическая обработка геодезических измерений

Раздел/Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование лабораторного занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
Физическая величина и её измерение. Погрешности результатов измерений.	Погрешности результатов измерений.	Выполнение лабораторного задания	Формирование и совершенствование знаний	Устная речь, учебники.
Равноточные измерения. Оценка их точности.	Математическая обработка равноточных измерений.	Выполнение лабораторного задания	Формирование и совершенствование знаний	Устная речь, учебники.
Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений.	Решение задач по теме «Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений».	Выполнение лабораторного задания	Формирование и совершенствование знаний	Устная речь, учебники.
Неравноточные измерения. Оценка их точности.	Математическая обработка неравноточных измерений.	Выполнение лабораторного задания	Формирование и совершенствование знаний	Устная речь, учебники.

Оценка точности функций.	Решение задач по теме «Оценка точности функций».	Выполнение лабораторного задания	Формирование и совершенствование знаний	Устная речь, учебники.
Элементы корреляционного анализа в применении обработке результатов измерений.	Применение элементов корреляционного анализа в обработке результатов измерений.	Выполнение лабораторного задания	Формирование и совершенствование знаний	Устная речь, учебники.
Математическая обработка результатов геодезических измерений при теодолитной съемке.	Математическая обработка результатов измерений при теодолитной съемке.	Выполнение лабораторного задания	Формирование и совершенствование знаний	Устная речь, учебники.
Математическая обработка результатов геодезических измерений при нивелировании и тахеометрической съемке.	Математическая обработка результатов измерений при нивелировании и тахеометрической съемке.	Выполнение лабораторного задания	Формирование и совершенствование знаний	Устная речь, учебники.
Известные геодезисты и картографы России	Известные геодезисты и картографы России	Выполнение лабораторного задания	Формирование и совершенствование знаний	Устная речь, учебники.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znaniy.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
ЭБС «Консультант студента». Коллекция Аграрные науки. Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr= - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=4701341593137fa65d2052astarodub_irina
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. - Москва : РГБ, 2003. - URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым



Название
электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Росреестр. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии : официальный сайт. – Москва. – URL: https://rosreestr.ru/site/ . – Текст: электронный. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, по проведению государственного кадастрового учета недвижимого имущества, землеустройства, государственного мониторинга земель, навигационного обеспечения транспортного комплекса, а также функции по государственной кадастровой оценке, федеральному государственному надзору в области геодезии и картографии, государственному земельному надзору, надзору за деятельностью саморегулируемых организаций оценщиков, контролю деятельности саморегулируемых организаций арбитражных управляющих. https://rosreestr.ru/site/
Союз кадастровых инженеров. Ассоциация : [сайт]. – Москва, 2016. - . – URL: https://srokadastr.ru/ . – Текст: электронный. Деятельность саморегулируемой организации Ассоциации «Союз кадастровых инженеров» направлена на содействие кадастровым инженерам - членам Ассоциации в разработке стандартов и правил профессиональной деятельности, обязательных для выполнения всеми членами Ассоциации, а также в повышении их квалификации. https://srokadastr.ru/
КонсультантПлюс : справочно правовая система : [сайт]. – Москва, 1997. -2021 . – URL: http://www.consultant.ru/about/ . – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. http://www.consultant.ru/about/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
ЭБС «Консультант студента». Коллекция Аграрные науки. Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr= - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=4701341593137fa65d2052astarodub_irina
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданиям, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти



Название
<p>регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/</p>
<p>eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp</p>
<p>CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/</p>
<p>Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya</p>
<p>Росреестр. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии : официальный сайт. - Москва. - URL: https://rosreestr.ru/site/. - Текст: электронный. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, по проведению государственного кадастрового учета недвижимого имущества, землеустройства, государственного мониторинга земель, навигационного обеспечения транспортного комплекса, а также функции по государственной кадастровой оценке, федеральному государственному надзору в области геодезии и картографии, государственному земельному надзору, надзору за деятельностью саморегулируемых организаций оценщиков, контролю деятельности саморегулируемых организаций арбитражных управляющих. https://rosreestr.ru/site/</p>
<p>Союз кадастровых инженеров. Ассоциация : [сайт]. - Москва, 2016. - . - URL: https://srokadastr.ru/. - Текст: электронный. Деятельность саморегулируемой организации Ассоциации «Союз кадастровых инженеров» направлена на содействие кадастровым инженерам - членам Ассоциации в разработке стандартов и правил профессиональной деятельности, обязательных для выполнения всеми членами Ассоциации, а также в повышении их квалификации. https://srokadastr.ru/</p>
<p>КонсультантПлюс : справочно правовая система : [сайт]. - Москва, 1997. -2021 . - URL: http://www.consultant.ru/about/. - Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). - Текст: электронный. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. http://www.consultant.ru/about/</p>



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория геодезических измерений и информационных технологий (2-2-30): 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ул. Первомайская, дом № 17/дом № 210, строение №1, учебный корпус № 2	Компьютер в сборе: монитор HANNS-GHW173AB, системный блок-12 шт.; Проектор Benq MX505; Оптический нивелир SETIDSZ 3- 2 шт.; Оптический нивелир AT-20D - 3 шт.; Теодолит 4Т30П без штатива - 3 шт.; Электронный теодолит VEGATEO-20; Электронный теодолит без компенсатора VEGATEO-20.1. Приемник EFT M1 Plus (УКВ; 403-473 МГц)- 2 комплекта. Состав комплекта: приемник EFT M1 Plus со встроенной антенной; встроенный 4G-модем; встроенный УКВ-модем; внешняя GSM-антенна; внешняя УКВ-антенна; аккумулятор литий-ионный (количество 2); зарядное устройство; кабель передачи данных (RS232/USB); пластина для измерения высоты; кейс; метрологическая аттестация. Программное обеспечение EFT Post Processing;2. Контроллер EFT H3 - 1 компл. Состав комплекта: контроллер EFT H3; адаптер переменного тока; USB-кабель; ремень; аккумуляторная батарея; стилус; защитная пленка на экран; SD карта 4 Gb/ Кронштейн EFT (H3) на вежу ;3. Штатив EFT(фибергласс; винт/клипса 5,7 кг) - 1 шт.;4. Трегер EFT (с оптическим центриром) - 1 шт.;5. Адаптер EFT для трегера - 1 шт.;6. Вешка EFT (30 см) - 1 шт.;7. Веха EFT телескопическая (алюминий, винт 2,6 м) - 1 шт.8. Право на использование программного продукта EFT (M1 Plus/GNSS; RTK; запись сырых данных) - 2 лицензии.9. Право на использование программного продукта EFT (M1 Plus/ прием, передача данных УКВ; 4 Вт) - 2 лицензии;10. Право на использование программного продукта EFT Field Survey - 1 лицензия.	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияОперационная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Программные обеспечения: геоинформационная система "Панорама x64" (Профессиональная ГИС "Панорама x64 версия 13, для платформы "x64"); Комплекс геодезических расчетов ("Обработка геодезических измерений" и "Кадастровые задачи"); Инструментарий разработчика ГИС-приложений (GIS ToolKit, версия 13, разработка приложений в среде визуального программирования Embarcadero RAD Studio XES - XE10 включающая Delphi и C++ Builder XE5 - XE10 для платформ "x32" и "x64"), ТехноКад-Экспресс.
Читальный зал НБ ФГБОУ ВО «МГТУ» для самостоятельной работы обучающихся: ул. Первомайская, 191, 3 этаж	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет Читальный зал имеет 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест; оснащен специализированной мебелью (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), стационарное мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксероксы)	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litcodec»; 3. Офисный пакет «WPSoffice»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader».

