

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(КАЗГАСУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ И.Э.Вильданов

“ _____ ” _____ 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.22 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Направление подготовки

21.03.02 ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

Направленность (профиль)

«ГОРОДСКОЙ КАДАСТР»

Квалификация выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Год набора 2021

Кафедра

**Экономики и предпринимательства в
строительстве**

г. Казань – 2021 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

<p style="text-align: center;">Дисциплина «Математическая обработка геодезических измерений» место дисциплины – <i>обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)</i> <i>трудоемкость – 43Е/ 144 часов</i> <i>форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовая работа</i></p>	
Цель освоения дисциплины	формирование общепрофессиональных и универсальных компетенций для изучения алгоритмов обработки рядов измерений, количественной оценки точности измерений и их функций, построения геодезической опоры с требуемой для кадастровых съемок точностью, подбор методов автоматизации математической обработки данных геодезических измерений.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания;</p> <p>ОПК-9 Способен понимать принцип работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины	<p>Знать: основы формирования навигационных сигналов и передачи информации в глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS NAVSTAR; о проектировании спутниковые геодезические сети разного назначения.</p> <p>Уметь: самостоятельно выполнять все этапы определения координат пунктов с помощью технологий глобальных навигационных спутниковых систем; проектировать и планировать высокоточные спутниковые измерения.</p> <p>Владеть: методами поиска решения научно-технической проблемы на основе достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии; навыками геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной поверхности на основе спутниковых технологий позиционирования.</p>
Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Основные понятия и определения.</p> <p>Тема 2. Математическая обработка ряда равноточных независимых измерений одной и той же величины.</p> <p>Тема 3. Математическая обработка ряда неравноточных независимых измерений одной и той же величины.</p> <p>Тема 4. Оценка точности функций результатов измерений.</p> <p>Тема 5. Дополнительные вопросы теории ошибок.</p> <p>Тема 6. Применение различных систем координат при выполнении кадастровых работ.</p> <p>Тема 7. Применение различных систем координат при выполнении кадастровых работ.</p> <p>Тема 8. Использование данных геодезических определений при производстве кадастровых работ.</p> <p>Тема 9. Подготовка документов Технического плана по результатам топографо-геодезических работ.</p>

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математическая обработка геодезических измерений» является формирование общепрофессиональных и универсальных компетенций для изучения алгоритмов обработки рядов измерений, количественной оценки точности измерений и их функций, построения геодезической опоры с требуемой для кадастровых съемок точностью, подбор методов автоматизации математической обработки данных геодезических измерений.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

2.

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленность (профиль) подготовки «Городской кадастр» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Математическая обработка геодезических измерений»:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
УК-2.1	Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты	Знать: основы формирования навигационных сигналов и передачи информации в глобальных навигационных спутниковых системах ГЛОНАСС и GPS NAVSTAR
		Уметь: самостоятельно выполнять все этапы определения координат пунктов с помощью технологий глобальных навигационных спутниковых систем
		Владеть: навыками решения сложных задач
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания		
ОПК-1.5	Способен анализировать и моделировать наиболее общие свойства и закономерности полученных данных и измерений	Знать: о проектировании спутниковые геодезические сети разного назначения
		Уметь: проектировать и планировать высокоточные спутниковые измерения
		Владеть: навыками геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной поверхности на основе спутниковых технологий позиционирования
ОПК-9 Способен понимать принцип работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
ОПК-9.1	Понимает принципы работы современных информационных технологий	Знать: современные автоматизированные системы для обработки геодезических измерений
		Уметь: пользоваться современными автоматизированными системами для обработки геодезических измерений
		Владеть: методами поиска решения научно-технической проблемы на основе достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическая обработка геодезических измерений» относится к дисциплинам обязательной части Блока Б1 «Дисциплины» образовательной программы

направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленности (профиля) подготовки «Городской кадастр».

Изучается в 4 семестре на 2 курсе при очной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 акад. часов).

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом:

Вид учебной работы		Трудоемкость, акад. часы		
		Распределен ие часов	Семестр	Объем контакт. работы
			3	
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе занятия лекционного и семинарского типов:		72	72	72
- лекции (Л)		36	36	36
- практические занятия (ПЗ)		36	36	36
Самостоятельная работа (всего), в том числе:		45	45	-
	- курсовая работа (КР)	25	25	4
	– коллоквиум (Кл)	10	10	
	– самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям	-	-	-
	– подготовка к экзамену	10	10	-
Контроль		27	27	
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	экзамен	1
Общая трудоёмкость	академические часы	144	144	77
	зачётные единицы	4	4	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Лекции

Наименование разделов и тем лекций	Объем, акад. часы
Тема 1. Основные понятия и определения. 1. Основные понятия и определения. Измерения и их виды. Физическая величина. Классификация измерений и погрешностей измерений. 2. Свойства случайных погрешностей.	2
Тема 2. Классификация измерений и погрешностей измерений. 1. Нормальный закон распределения случайных погрешностей. 2. Понятия точности результатов измерений. СКП, формулы Гаусса.	2
Тема 3. Математическая обработка ряда равнооточных независимых измерений одной и той же величины. 1. Математическая обработка ряда равнооточных независимых измерений одной и той же величины. 2. Оценка относительной точности результатов измерений и их функций. 3. Расчет весов при обработке основных видов геодезических измерений одной и той же величины.	4
Тема 4. Математическая обработка ряда неравнооточных независимых измерений одной и той же величины.	4

Наименование разделов и тем лекций	Объем, акад. часы
1. Математическая обработка ряда неравноточных независимых измерений одной и той же величины. 2. Оценка точности результатов измерений. Порядок математической обработки ряда неравноточных измерений одной и той же величины. 3. Выявление грубых ошибок.	
Тема 5. Оценка точности функций результатов измерений. 1. Оценка точности линейной функции результатов измерений: формула для вычисления СКП линейных функций результатов измерений; частные случаи. 2. Оценка точности нелинейной функции результатов измерений: формула для вычисления СКП нелинейных функций.	4
Тема 6. Дополнительные вопросы теории ошибок. 1. Систематические ошибки измерений. Выявление систематических ошибок. 2. Погрешности округлений и ошибки отсчитывания. Зависимые результаты измерений.	2
Тема 6. Применение теории ошибок. 1. Допуски к измерениям. Установление необходимой точности измерений. 2. Общие сведения об уравнильных вычислениях. Сущность и задачи уравнильных вычислений. Принципы уравнивания. Обоснование принципа наименьших квадратов.	2
Тема 7. Применение различных систем координат при выполнении кадастровых работ. 1. Математическая обработка результатов геодезических определений при использовании различных систем координат. 2. Преобразование координат. Автоматизация камеральной обработки с помощью ПК CREDO (модуль ТРАНСКОР).	4
Тема 7. Применение различных систем координат при выполнении измерительных работ. 1. Трансформация растровой подложки в ПМ ТРАНСФОРМ. 2. Обработка данных съёмочного геодезического обоснования в ПМ CREDO DAT Profesional (Уравнивание системы теодолитных ходов). 3. Обработка данных съёмочного геодезического обоснования в ПМ CREDO DAT Profesional (Уравнивание системы нивелирных ходов).	4
Тема 8. Использование данных геодезических определений при производстве кадастровых работ. 1. Подготовка документов для постановки на кадастровый учет по результатам топографо-геодезических работ. 2. Автоматизация работ с помощью ПК CREDO (модуль КАДАСТР). 3. Обработка данных тахеометрической съёмки в ПМ CREDO DAT Profesional.	4
Тема 9. Подготовка документов Технического плана по результатам топографо-геодезических работ. 1. Подготовка документов Технического плана по результатам топографо-геодезических работ. 2. Автоматизация работ с помощью ПК CREDO (модуль КАДАСТР). 3. Построение цифровой модели местности инженерного назначения (ЦММ). Применение ПК CREDO для формирования цифровой модели рельефа (модуль ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ).	4
ИТОГО	36

4.2. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

4.3 Практические занятия

Наименование занятий и рассматриваемые вопросы	Кол-во часов
	очная форма
<p>ПЗ 1. Основные понятия и определения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и определения. 2. Измерения и их виды. 3. Физическая величина. Классификация измерений и погрешностей измерений. 4. Свойства случайных погрешностей. Нормальный закон распределения случайных погрешностей. 5. Понятия точности результатов измерений. СКП, формулы Гаусса и Бесселя. Обработка данных съемочного геодезического обоснования в ПМ CREDO DAT Profesional (Уравнивание системы нивелирных ходов). 	4
<p>ПЗ 2. Математическая обработка ряда равноточных независимых измерений одной и той же величины.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математическая обработка ряда равноточных независимых измерений одной и той же величины. 2. Оценка относительной точности результатов измерений и их функций. 3. Расчет весов при обработке основных видов геодезических измерений одной и той же величины. 	4
<p>ПЗ 3. Математическая обработка ряда неравноточных независимых измерений одной и той же величины.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математическая обработка ряда неравноточных независимых измерений одной и той же величины. 2. Оценка точности результатов измерений. Порядок математической обработки ряда неравноточных измерений одной и той же величины. 3. Выявление грубых ошибок. 	4
<p>ПЗ 4. Оценка точности функций результатов измерений.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка точности линейной функции результатов измерений: формула для вычисления СКП линейных функций результатов измерений; частные случаи. 2. Оценка точности нелинейной функции результатов измерений: формула для вычисления СКП нелинейных функций. 	4
<p>ПЗ 5. Дополнительные вопросы теории ошибок.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Систематические ошибки измерений. Выявление систематических ошибок. 2. Погрешности округлений и ошибки отсчитывания. Зависимые результаты измерений. 3. Допуски к измерениям. Установление необходимой точности измерений. 4. Общие сведения об уравнивательных вычислениях. Сущность и задачи уравнивательных вычислений. Принципы уравнивания. Обоснование принципа наименьших квадратов. 	4
<p>ПЗ 6. Применение различных систем координат при выполнении кадастровых работ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математическая обработка результатов геодезических определений при использовании различных систем координат. 2. Преобразование координат. Автоматизация камеральной обработки с помощью ПК CREDO (модуль ТРАНСКОР). 	4
<p>ПЗ 7. Математическая обработка результатов топографо-геодезических определений при съемке участка местности.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трансформация растровой подложки в ПМ ТРАНСФОРМ. 2. Обработка данных съемочного геодезического обоснования в ПМ CREDO DAT Profesional (Уравнивание системы теодолитных ходов). 	4

ПЗ 8. Использование данных геодезических определений при производстве кадастровых работ. 1. Подготовка документов для постановки на кадастровый учет по результатам топографо-геодезических работ. 2. Автоматизация работ с помощью ПК CREDO (модуль КАДАСТР). 3. Обработка данных тахеометрической съемки в ПМ CREDO DAT Profesional.	4
ПЗ 9. Подготовка документов Технического плана по результатам топографо-геодезических работ. 1. Подготовка документов Технического плана по результатам топографо-геодезических работ. 1. Автоматизация работ с помощью ПК CREDO (модуль КАДАСТР). 3. Построение цифровой модели местности инженерного назначения (ЦММ). Применение ПК CREDO для формирования цифровой модели рельефа (модуль ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ).	4
ИТОГО	36

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Вид работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
Самостоятельная работа по подготовке к написанию курсовой работы	Рассматриваемые вопросы курсовой работы в соответствии с тематикой дисциплины	25
	Коллоквиум по темам 5-9	10
	Подготовка к экзамену	10
ИТОГО		45

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Математическая обработка геодезических измерений») является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля в 4 семестре (очная форма обучения).

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			наименование оценочного средства	количество заданий или вариантов
1	Темы 1- 4	ОПК-1.5, УК-2.1	КР	20
2	Коллоквиум	ОПК-9.1	Кл	20
3	Все разделы	ОПК-1.5, УК-2.1	Экзамен	20

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится на кафедре «Экономики и предпринимательства в строительстве» (у ведущего преподавателя).

Примерный перечень заданий для подготовки курсовой работы:

Задание 1. Математическая обработка ряда равноточных независимых измерений одной и той же величины.

1. Математическая обработка ряда равноточных независимых измерений одной и той же величины.
2. Оценка относительной точности результатов измерений и их функций.
3. Расчет весов при обработке основных видов геодезических измерений одной и той же величины.

Задание 2. Математическая обработка ряда неравноточных независимых измерений одной и той же величины.

1. Математическая обработка ряда неравноточных независимых измерений одной и той же величины.
2. Оценка точности результатов измерений. Порядок математической обработки ряда неравноточных измерений одной и той же величины.
3. Выявление грубых ошибок.

Задание 3. Применение различных систем координат при выполнении кадастровых работ.

1. Математическая обработка результатов геодезических определений при использовании различных систем координат.
2. Преобразование координат. Автоматизация камеральной обработки с помощью ПК CREDO (модуль ТРАНСКОР).

Задание 4. Применение различных систем координат при выполнении измерительных работ.

1. Трансформация растровой подложки в ПМ ТРАНСФОРМ.
2. Обработка данных съёмочного геодезического обоснования в ПМ CREDO DAT Profesional (Уравнивание системы теодолитных ходов).
3. Обработка данных съёмочного геодезического обоснования в ПМ CREDO DAT Profesional (Уравнивание системы нивелирных ходов).

Задание 5. Использование данных геодезических определений при производстве кадастровых работ.

1. Подготовка документов для постановки на кадастровый учет по результатам топографо-геодезических работ.
2. Автоматизация работ с помощью ПК CREDO (модуль КАДАСТР).
3. Обработка данных тахеометрической съёмки в ПМ CREDO DAT Profesional.

Задание 6. Подготовка документов Технического плана по результатам топографо-геодезических работ.

1. Подготовка документов Технического плана по результатам топографо-геодезических работ.
2. Автоматизация работ с помощью ПК CREDO (модуль КАДАСТР).
3. Построение цифровой модели местности инженерного назначения (ЦММ). Применение ПК CREDO для формирования цифровой модели рельефа (модуль ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ).

Пример экзаменационного билета

1. Содержание курса по геодезии.
2. Три сегмента глобальной навигационной спутниковой системы.
3. Общий порядок математической обработки результатов спутниковых наблюдений.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты	
Знать: основы формирования навигационных сигналов и передачи информации в глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS NAVSTAR	Расскажите: 1. об основах формирования навигационных сигналов и передачи информации в глобальных навигационных спутниковых систем. 2. о передаче информации в глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS NAVSTAR.
Уметь: самостоятельно выполнять все этапы определения координат пунктов с помощью технологий глобальных навигационных спутниковых систем	Охарактеризуйте: 1. Все этапы определения координат пунктов с помощью технологий глобальных навигационных спутниковых систем. 2. Использовать новейшую аппаратуру спутников.
Владеть: методами поиска решения научно-технической проблемы на основе достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии	Рассчитайте: 1. Сроки определения точных координат СП и ОП для подразделения. 2. Время прохождения исходного пункта.
ОПК-1.5 Способен анализировать и моделировать наиболее общие свойства и закономерности полученных данных и измерений	
Знать: о проектировании спутниковые геодезические сети разного назначения	Расскажите: 1) Что такое ГГС и СГС. 2) Про точность при определении координат и дирекционных углов.
Уметь: проектировать и планировать высокоточные спутниковые измерения	Охарактеризуйте: 1) Их высокую точность. 2) Новейшие высокоточные приборы.
Владеть: навыками геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной поверхности на основе спутниковых технологий позиционирования	Рассчитайте: 1) Порядок применения высокоточной техники. 2) Рациональность распределения современной техники.
ОПК- 9.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	
Знать: современные автоматизированные системы для обработки геодезических измерений	Автоматизация работ с помощью ПК CREDO (модуль КАДАСТР).
Уметь: пользоваться современными автоматизированными системами для обработки геодезических измерений	Построение цифровой модели местности инженерного назначения (ЦММ). Применение ПК CREDO для формирования цифровой модели рельефа (модуль ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ).
Владеть: методами поиска решения научно-технической проблемы на основе достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии	Обработка данных съемочного геодезического обоснования в ПМ CREDO DAT Profesional (Уравнивание системы теодолитных ходов).

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Математическая обработка геодезических измерений» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий

компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Полное раскрытие темы, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведены все необходимые формулы, соответствующая статистика и т.п., все задания выполнены верно (все задачи решены правильно).
«хорошо»	повышенный уровень	Недостаточно полное раскрытие темы, одна-две несущественные ошибки в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющие суть изложения, наличие незначительного количества грамматических и стилистических ошибок, одна-две несущественные погрешности при выполнении заданий или в решениях.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Ответ отражает лишь общее направление изложения лекционного материала, наличие более двух несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; большое количество грамматических и стилистических ошибок, одна-две существенные ошибки при выполнении заданий или в решениях задач.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	Обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Тема не раскрыта, более двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных, при выполнении заданий или в решениях задач, наличие грамматических и стилистических ошибок и др.

Шкала оценивания курсовой работы

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«Отлично»	высокий уровень	Содержание работы полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление работы и полученные в работе результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы студент правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
«Хорошо»	повышенный уровень	Содержание работы полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление работы и полученные в работе результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы студент правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического

		материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
«Удовлетворительно»	пороговый уровень	Содержание работы частично не соответствует заданию. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Полученные в работе результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы студент допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
«Неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные в работе результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы студент демонстрирует слабое понимание программного материала.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература (учебники и учебные пособия)

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю.И. Маркузе, В.В. Голубев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, Альма Матер, 2015. — 248 с. — 978-5-8291-1136-6. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/36737.html	ЭБС IPRbooks
2	Инженерная геодезия : Учебник для вузов / Под ред. Д.Ш.Михелева. - 4-е изд.,испр. - М. : Издат.центр "Академия", 2004,2008. - 480с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1524-4 : 220.00,521.00.	464 экз.

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Попело В.Д. Теория математической обработки геодезических измерений. Часть 2. Оценивание результатов геодезических измерений и их погрешностей на основе вероятностных представлений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Попело, М.В. Ванеева. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 139 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72765.html	ЭБС IPRbooks
2	Киселев М.И. Основы геодезии: Учеб. для студ. сред. спец. учеб. заведений / Михелев, Давид Шаевич. - М. : Высш.шк., 2001. - 368с. : ил. - ISBN 5-06-003797-5 : 76.00,75.00.	30 экз.

6.3. Методические разработки по дисциплине

1. Мустафин И.И. Правила создания учебных мультимедийных презентаций: Методические рекомендации. Казань: КГАСУ, 2018. – 24 с.
2. Кордончик Д.М., Мустафин И.И. Организация самостоятельной работы студентов в университете. Методические рекомендации для преподавателей и студентов КГАСУ. Казань: КГАСУ, 2018. – 12 с.

Заверено НТБ КГАСУ _____

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://mzio.tatarstan.ru/> – Официальный интернет-портал Министерства земельных и имущественных отношений Республики Татарстан.
2. <http://www.minstroy.tatarstan.ru> – официальный интернет-портал Министерства строительства, архитектуры и ЖКХ Республики Татарстан.
3. <http://consultant.ru> – справочная правовая система «Консультант Плюс».
4. <https://rosreestr.ru/site/> – Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии.
5. <http://programs.gov.ru/Portal/> – Портал Госпрограмм РФ.

7.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета.
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных видеофильмов.
3. Автоматизация поиска информации посредством использования справочных систем.
4. Организация взаимодействия с обучающимися с помощью электронной почты.

7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

1. При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение: Библиотека стандартов ГОСТ [сайт] URL <http://www.gost.ru>.
 2. Библиотека изобретений, патентов, товарных знаков РФ [сайт] URL: <http://www.fips.ru>.
- При освоении данной дисциплины предусмотрено использование специального программного обеспечения (AutoCAD, CREDO, Панорама, Pythagoras и Topocad).

7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математическая обработка геодезических измерений» изучается в течение 4-го семестра. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающихся
Занятия лекционного типа (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, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др. Подготовка к семинарским занятиям включает в себя выполнение домашнего задания, предполагающего доработку конспекта лекции, ознакомление с основной и дополнительной литературой, отработку основных вопросов, рекомендованных к рассмотрению на семинарском занятии, подготовку сообщения или доклада по индивидуально выбранной теме. При подготовке к классическому (традиционному) семинару основная задача – найти ответы на поставленные основные вопросы. Для этого обучающимся необходимо: внимательно прочитать конспект лекции по данной тематике; ознакомиться с соответствующим разделом учебника; проработать дополнительную литературу и источники. В рамках семинарского занятия обучающимся предоставляется возможность выступить с сообщением или докладом. Подготовка доклада включает выбор темы, составление плана, работу с текстом (учебной и научной литературой), выступление.
Курсовая работа	Курсовая работа: изучение научной, учебной литературы. Формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических расчетов. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине.
Коллоквиум	При подготовке к коллоквиуму рекомендуется работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к условиям реализации дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук)
3	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
			образовательную среду университета
		Учебная аудитория для проведения курсового проектирования	Технические средства обучения: ПК, лицензионное программное обеспечение