

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан дорожно-транспортного факультета

/Тюнин В.Л./

27 февраля 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные методы создания и развития геодезических сетей»

Направление подготовки 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Программа Применения БПЛА в геодезии

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2024

Автор программы _____ Ю.С. Нетребина

Заведующий кафедрой
Кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии _____ Н.И. Трухина

Руководитель ОПОП _____ Н.Б. Хахулина

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Ознакомится с теоретическими и практическими вопросами построения геодезических сетей традиционными и современными методами.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Сформировать компетенции в области создания и развития геодезических сетей, их практического применения для геодезического и навигационного позиционирования, их использования в различных областях науки и техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные методы создания и развития геодезических сетей» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Современные методы создания и развития геодезических сетей» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен повышать эффективность инженерно-геодезических изысканий, качество обеспечения информационных систем обеспечения градостроительной деятельности геодезической информацией

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать классические и современные методы создания геодезических сетей, а также нормативно-технические документы по созданию и развитию геодезических сетей
	уметь осваивать и внедрять в производство современные приборы и перспективные средства, методы и программное обеспечение производства и обработки материалов инженерно-геодезических изысканий
	владеть передовыми технологиями инженерных изысканий, инструментами и программным обеспечением получения, обработки и представления геопространственной информации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Современные методы создания и развития геодезических сетей» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	36	36
	12	12
Самостоятельная работа	90	90
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	8	8
	2	2
Самостоятельная работа	128	128
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Государственная геодезическая сеть	Введение. Государственная геодезическая сеть (ГГС) - назначение, требуемая точность построения и плотность пунктов; Традиционные методы построения — триангуляция, полигонометрия, трила-	4	6	14	24

		терация.				
2	Методы построения. Системы отсчета	Новейшие методы построения: спутниковые, основанные на использовании глобальных спутниковых навигационных систем, лазерной локации ИСЗ, длиннобазисной радиоинтерферометрии и др. ФАГС, ВГС, СГС. Система «Квazar».	4	6	14	24
3	Схема и программа построения ГГС	Системы отсчета: геоцентрическая и референцная система, геодезические координаты, методы их преобразования. Системы ITRF, WGS-84, ПЗ-90, СК-42, СК-95. Схема и программа построения ГГС на разных этапах развития; необходимый состав и методы измерений; Обработка измерений и преобразование их в принятую систему координат	4	6	14	24
4	Методы уравнивания ГГС	Методы уравнивания ГГС: коррелятивный и параметрический способы уравнивания, виды условий, оценка точности уравнивания.	2	-	16	18
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	6	-	6
5	Методы построения прецизионной государственной геодезической сети с использованием глобальных спутниковых навигационных систем	Методика составления проекта спутниковой сети. Выбор аппаратуры, метода наблюдений. Методика наблюдений спутниковой сети. Полевые контроли. Объединение спутниковых и традиционных геодезических сетей. Функциональные и стохастические модели наблюдений. Свободное, минимально ограниченное и ограниченное уравнивание. Тестирование результатов уравнивания.	2	6	16	24
6	Государственная нивелирная сеть, назначение и требуемая точность	Государственная нивелирная сеть, назначение и требуемая точность. Схема и программа построения нивелирной сети на разных этапах ее развития. Методы высокоточного нивелирования, гравиметрическое обеспечение нивелирных линий.	2	-	16	18
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	6	-	6
Итого			18	36	90	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Государственная геодезическая сеть	Введение. Государственная геодезическая сеть (ГГС) - назначение, требуемая точность построения и плотность пунктов; Традиционные методы построения — триангуляция, полигонометрия, трилатерация.	2	-	20	22
2	Методы построения. Системы отсчета	Новейшие методы построения: спутниковые, основанные на использовании глобальных спутниковых навигационных систем, лазерной локации ИСЗ,	2	-	20	22

		длиннобазисной радиоинтерферометрии и др. ФАГС, ВГС, СГС. Система «Квazar».				
3	Схема и программа построения ГГС	Системы отсчета: геоцентрическая и референцная система, геодезические координаты, методы их преобразования. Системы ITRF, WGS-84, ПЗ-90, СК-42, СК-95. Схема и программа построения ГГС на разных этапах развития; необходимый состав и методы измерений; Обработка измерений и преобразование их в принятую систему координат	-	2	22	24
4	Методы уравнивания ГГС	Методы уравнивания ГГС: коррелятивный и параметрический способы уравнивания, виды условий, оценка точности уравнивания.	-	-	22	22
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
5	Методы построения прецизионной государственной геодезической сети с использованием глобальных спутниковых навигационных систем	Методика составления проекта спутниковой сети. Выбор аппаратуры, метода наблюдений. Методика наблюдений спутниковой сети. Полевые контроли. Объединение спутниковых и традиционных геодезических сетей. Функциональные и стохастические модели наблюдений. Свободное, минимально ограниченное и ограниченное уравнивание. Тестирование результатов уравнивания.	-	2	22	24
6	Государственная нивелирная сеть, назначение и требуемая точность	Государственная нивелирная сеть, назначение и требуемая точность. Схема и программа построения нивелирной сети на разных этапах ее развития. Методы высокоточного нивелирования, гравиметрическое обеспечение нивелирных линий.	-	-	22	22
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
Итого			4	8	128	140

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Введение. Государственная геодезическая сеть (ГГС) - назначение, требуемая точность построения и плотность пунктов; Традиционные методы построения — триангуляция, полигонометрия, трилатерация.	ПК-1
2	Новейшие методы построения: спутниковые, основанные на использовании глобальных спутниковых навигационных систем, ла-	ПК-1

	зерной локации ИСЗ, длиннобазисной радиоинтерферометрии и др. ФАГС, ВГС, СГС. Система «Квазар».	
3	Системы отсчета: геоцентрическая и референсная система, геодезические координаты, методы их преобразования. Системы ITRF, WGS-84, ПЗ-90, СК-42, СК-95. Схема и программа построения ГГС на разных этапах развития; необходимый состав и методы измерений; Обработка измерений и преобразование их в принятую систему координат	ПК-1
4	Методы уравнивания ГГС: коррелятный и параметрический способы уравнивания, виды условий, оценка точности уравнивания.	ПК-1
5	Методика составления проекта спутниковой сети. Выбор аппаратуры, метода наблюдений. Методика наблюдений спутниковой сети. Полевые контроли. Объединение спутниковых и традиционных геодезических сетей. Функциональные и стохастические модели наблюдений. Свободное, минимально ограниченное и ограниченное уравнивание. Тестирование результатов уравнивания.	ПК-1
6	Государственная нивелирная сеть, назначение и требуемая точность. Схема и программа построения нивелирной сети на разных этапах ее развития. Методы высокоточного нивелирования, гравиметрическое обеспечение нивелирных линий.	ПК-1

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения, в 3 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Современные способы создания геодезической сети»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Изучение основных геодезических сетей
- Изучение методов создания геодезических сетей
- Уравнивание геодезических сетей

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе-	Результаты обучения, характеризующие	Критерии	Аттестован	Не аттестован
--------	--------------------------------------	----------	------------	---------------

тенция	сформированность компетенции	оценивания		
ПК-1	знать классические и современные методы создания геодезических сетей, а также нормативно-технические документы по созданию и развитию геодезических сетей	посещение лекционных, практических занятий. Выполненные и сданные ПР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь осваивать и внедрять в производство современные приборы и перспективные средства, методы и программное обеспечение производства и обработки материалов инженерно-геодезических изысканий	посещение лекционных, практических занятий. Выполненные и сданные ПР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть передовыми технологиями инженерных изысканий, инструментами и программным обеспечением получения, обработки и представления геопространственной информации	посещение лекционных, практических занятий. Выполненные и сданные ПР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать классические и современные методы создания геодезических сетей, а также нормативно-технические документы по созданию и развитию геодезических сетей	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь осваивать и внедрять в производство современные приборы и перспективные средства, методы и программное обеспечение производства и обработки материалов инженерно-геодезических изысканий	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть передовыми технологиями инженерных изысканий, инструментами и программным обеспечением получения, обработки и представления геопространственной информации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

мации					
-------	--	--	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Задание 1. Определение координат начального пункта спутниковой геодезической сети.

1. Для чего необходимо знать координаты начального пункта спутниковой геодезической сети?
2. Способы задания координат начального пункта и их погрешности.
3. Что значит термин “локальная система координат”?
4. Порядок решения задачи и контроль.

Задание 2. Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий.

1. Виды нормативных документов, используемых в работе.
2. Что такое зависимая и независимая базовые линии?
3. Сколько линий измеряется N приемниками? Сколько из них независимы?
4. Проект спутниковой геодезической сети. Общие понятия.
5. Что такое программа спутниковых измерений?
6. Составить программу спутниковых измерений для заданного количества пунктов и приемников.

Задание 3. Составление графика спутниковых измерений и планирование сеансов наблюдений.

1. Что такое планирование спутниковых измерений? Для чего оно выполняется?
2. Исходные данные для планирования.
3. Что такое график спутниковых измерений, и для чего он нужен?
4. Что указывается в графике спутниковых измерений.

Задание 4. Обследование и рекогносцировка пунктов спутниковой геодезической сети с использованием кодового навигационного приемника GARMIN.

1. Что такое обследование и рекогносцировка?
2. Основные требования к пункту спутниковых наблюдений.
3. Для чего в геодезии используются навигационные приемники?
4. Основные окна для работы с навигатором.

Задание 5. Работа с данными сети активных базовых станций.

1. Что такое активная базовая станция. Требования, предъявляемые к ней.
2. Как могут быть получены данные с базовой станции: а) в пост-обработке, б) в реальном времени.
3. Форматы поправок с базовых станций.
4. Реализация ГСК-2011.

Задание 6. Понятие геодезической сети (1)

1. Совокупность геодезических пунктов земной поверхности, взаимное

положение которых определено в единой системе координат и высот над уровнем моря на основании геодезических измерений;

2. Совокупность геодезических пунктов расположенных на территориях городских поселений, взаимное положение которых определено в единой системе координат и высот над уровнем моря на основании геодезических измерений;

3. Совокупность геодезических пунктов расположенных на территориях сельскохозяйственных предприятий, взаимное положение которых определено в единой системе координат и высот над уровнем моря на основании геодезических измерений;

4. Совокупность геодезических пунктов земной поверхности, взаимное положение которых определено в единой системе координат и высот над уровнем моря на основании астрономических наблюдений.

Задание 7. Выберите порядок классификации геодезической сети по принципу от «общего к частному» (2)

1. Государственная геодезическая сеть → съёмочные геодезические сети → геодезические сети сгущения → сети специального назначения;

2. Государственная геодезическая сеть → геодезические сети сгущения → съёмочные геодезические сети → сети специального назначения;

3. Сети специального назначения → съёмочные геодезические сети → геодезические сети сгущения → государственная геодезическая сеть;

4. Государственная геодезическая сеть → сети специального назначения, съёмочные геодезические сети → геодезические сети сгущения.

Задание 8. Предназначение государственной геодезической сети (4)

1. Для решения задач государственного кадастра недвижимости;

2. Для выполнения топографических съёмок и выноса в натуру проектных элементов границ земельных участков, поворотных точек;

3. Для обоснования крупномасштабных съёмок, а также инженерно-геодезических работ, выполняемых в городах и поселках, на строительных площадках крупных промышленных объектов, на территориях горных отводов и т. д.;

4. Является главной геодезической основой топографических съёмок всех масштабов и должна удовлетворять требованиям народного хозяйства при решении научных и инженерно-технических задач.

Задание 9. Предназначение геодезической сети сгущения (3)

1. Для решения задач государственного кадастра недвижимости;

2. Для выполнения топографических съёмок и выноса в натуру проектных элементов границ земельных участков, поворотных точек;

3. Для обоснования крупномасштабных съёмок, а также инженерно-геодезических работ, выполняемых в городах и поселках, на строительных площадках крупных промышленных объектов, на территориях горных отводов и т. д.;

4. Является главной геодезической основой топографических съёмок всех масштабов и должна удовлетворять требованиям народного хозяйства при решении научных и инженерно-технических задач.

Задание 10. Предназначение геодезической сети сгущения (2)

1. Для решения задач государственного кадастра недвижимости;
2. Для выполнения топографических съемок и выноса в натуру проектных элементов границ земельных участков, поворотных точек;
3. Для обоснования крупномасштабных съемок, а также инженерно-геодезических работ, выполняемых в городах и поселках, на строительных площадках крупных промышленных объектов, на территориях горных отводов и т. д.;
4. Является главной геодезической основой топографических съемок всех масштабов и должна удовлетворять требованиям народного хозяйства при решении научных и инженерно-технических задач.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Предназначение опорной межевой сети (4)

1. Является главной геодезической основой топографических съемок всех масштабов и должна удовлетворять требованиям народного хозяйства при решении научных и инженерно-технических задач
2. Для выполнения топографических съемок и выноса в натуру проектных элементов границ земельных участков, поворотных точек;
3. Для обоснования крупномасштабных съемок, а также инженерно-геодезических работ, выполняемых в городах и поселках, на строительных площадках крупных промышленных объектов, на территориях горных отводов и т. д.;
4. Для выполнения комплекса работ по установлению, восстановлению и закреплению на местности границ земельного участка, определению его местоположения и площади;

2. В каком масштабе проектируются опорные геодезические сети на застроенных и незастроенных территориях городов, поселков и промышленных предприятий (1)

1. 1:500;
2. 1:1000;
3. 1:5000;
4. 1:25000.

3. Какими методами создаются плановые сети государственной геодезической сети (3)

1. Проложением теодолитных ходов или построением микротриангуляции;
2. Триангуляции, полигонометрии 1 и 2 разрядов;
3. Триангуляции, трилатерации, полигонометрии и их сочетаниями 1, 2, 3 и 4 классов;
4. Прямыми и обратными комбинированными засечками.

4. Какими методами создаются плановые сети геодезической сети сгущения (2)

1. Прямыми и обратными комбинированными засечками
2. Триангуляции, полигонометрии 1 и 2 разрядов;
3. Проложением теодолитных ходов или построением микротриангу-

ляции;

4. Геометрическим или тригонометрическим нивелированием I, II, III и IV классов;

5. Какими методами создаются плановые сети съёмочной геодезической сети (3)

1. Геометрическим нивелированием I, II, III и IV классов;
2. Тригонометрическим нивелированием I, II, III и IV классов;
3. Проложением теодолитных ходов или построением микротриангуляции, прямыми и обратными комбинированными засечками;
4. Триангуляции, полигонометрии 1 и 2 разрядов.

6. Какими методами создаются высотные сети геодезической сети сгущения (4)

1. I класс нивелирования;
2. II класс нивелирования;
3. III класс нивелирования;
4. IV класс нивелирования или техническим нивелированием.

7. В плановых геодезических сетях высоты пунктов определяют ...

(2)

1. с более высокой точностью;
2. с более низкой точностью;
3. приближенно;
4. округленно.

8. Где обычно располагают пункты плановой геодезической сети (1)

1. На возвышенности;
2. На равнинных участках;
3. В лесистой местности;
4. Возле естественных водоемов.

9. Где обычно располагают пункты высотной геодезической сети (4)

1. В лесистой местности;
2. Возле естественных водоемов.
3. На возвышенности;
4. На равнинных участках;

10. Каким методом строят высотные сети в городах (3)

1. тригонометрическим нивелированием;
2. гидростатическим нивелированием;
3. геометрическим нивелированием;
4. барометрическим нивелированием.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Выберите порядок классификации высокоточной геодезической сети с использованием спутниковых технологий по принципу от «общего к частному» (3)

1. Спутниковая геодезическая сеть I класса Высокоточная геодезическая сеть Фундаментальная астрономо-геодезическая сеть;
2. Фундаментальная астрономо-геодезическая сеть Спутниковая геодезическая сеть I класса Высокоточная геодезическая сеть;

3. Фундаментальная астрономо-геодезическая сеть Высокоточная геодезическая сеть Спутниковая геодезическая сеть I класса;

4. Высокоточная геодезическая сеть Спутниковая геодезическая сеть I класса Фундаментальная астрономо-геодезическая сеть.

2. Что представляет собой фундаментальная астрономо-геодезическая сеть (3)

1. Систему легкодоступных пунктов, удаленных друг от друга на 25-35км.;

2. Систему пунктов, расположенных на расстоянии 150-300 км друг от друга;

3. Систему равномерно распределенных по стране пунктов, удаленных друг от друга на 800-1000 км.;

4. Однородное по точности пространственное геодезическое построение из пунктов, расположенных на расстоянии 1500-2000км друг от друга.

3. Что представляет собой высокоточная геодезическая сеть (2)

1. Систему легкодоступных пунктов, удаленных друг от друга на 25-35км.;

2. Систему пунктов, расположенных на расстоянии 150-300 км друг от друга;

3. Систему равномерно распределенных по стране пунктов, удаленных друг от друга на 800-1000 км.;

4. Однородное по точности пространственное геодезическое построение из пунктов, расположенных на расстоянии 1500-2000км друг от друга.

4. Что представляет собой спутниковая геодезическая сеть I класса (1)

1. Систему легкодоступных пунктов, удаленных друг от друга на 25-35км.;

2. Систему пунктов, расположенных на расстоянии 150-300 км друг от друга;

3. Систему равномерно распределенных по стране пунктов, удаленных друг от друга на 800-1000 км.;

4. Однородное по точности пространственное геодезическое построение из пунктов, расположенных на расстоянии 1500-2000км друг от друга.

5. СКП взаимного положения пунктов фундаментальной астрономо-геодезической сети не должна превышать ... (4)

1. 5-6 мм в плане и 10-12мм по высоте;

2. 10-12 мм в плане и 15-18мм по высоте;

3. 10-18 мм в плане и 15-25мм по высоте;

4. 2см в плане и 3см по высоте.

6. СКП взаимного положения пунктов высокоточной геодезической сети не должна превышать ... (3)

1. 5-6 мм в плане и 10-12мм по высоте;

2. 10-12 мм в плане и 15-18мм по высоте;

3. 10-18 мм в плане и 15-25мм по высоте;

4. 2см в плане и 3см по высоте.

7. СКП взаимного положения пунктов спутниковой геодезической сети I класса в динамически спокойных районах не должна превышать ...

(2)

1. 5-6 мм в плане и 10-12мм по высоте;
2. 10-12 мм в плане и 15-18мм по высоте;
3. 10-18 мм в плане и 15-25мм по высоте;
4. 2см в плане и 3см по высоте.

8. СКП взаимного положения пунктов спутниковой геодезической сети I класса в динамически активных районах не должна превышать ...

(1)

1. 5-6 мм в плане и 10-12мм по высоте;
2. 10-12 мм в плане и 15-18мм по высоте;
3. 10-18 мм в плане и 15-25мм по высоте;
4. 2см в плане и 3см по высоте.

9. В какой системе определяются координаты навигационной спутниковой системой GPS (3)

1. СК-42;
2. ПЗ-90;
3. WGS-84;
4. СК-95.

10. В какой системе определяются координаты навигационной спутниковой системой ГЛОНАСС (2)

1. СК-42;
2. ПЗ-90;
3. WGS-84;
4. СК-95.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Современная концепция создания государственной координатной основы. ФАГС, ВГС, СГС.
2. Основные требования, предъявляемые к пунктам ФАГС, ВГС, СГС.
3. Проектирование спутниковой геодезической сети.
4. Зависимые и независимые базовые линии.
5. Составление программы спутниковых наблюдений.
6. Обследование и рекогносцировка пунктов для спутниковых наблюдений.
7. Планирование спутниковых измерений.
8. Составление графика спутниковых измерений.
9. Выбор аппаратуры для выполнения измерений.
10. Режимы спутниковых измерений.
11. Порядок обработки спутниковых измерений.
12. Нормативные документы, регламентирующие создание государственной геодезической сети.
13. Сетевые методы ГНСС.
14. Сети активных базовых станций. СК-95, ГСК-2011 и СК ПЗ-90.11

7.2.5 Примерный перечень заданий для экзамена

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по вопросам, студент получает 2 вопроса и практическое задание. На подготовку отводится 20 минут.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не ответил на вопросы.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент ответил на один вопрос

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент ответил на два вопроса.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент ответил на вопросы по билету и выполнил практическое задание.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Государственная геодезическая сеть	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Методы построения .Системы отсчета	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Схема и программа построения ГГС	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Методы уравнивания ГГС	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Методы построения прецизионной государственной геодезической сети с использованием глобальных спутниковых навигационных систем	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Государственная нивелирная сеть, назначение и требуемая точность	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оцени-

вания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Автоматизированные методы инженерно-геодезических работ : учебно-методическое пособие / С. П. Стрелков, К. Г. Кондрашин, Е. А. Константинова, З. В. Никифорова. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. — 134 с. — ISBN 978-5-93026-093-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100828.html>

2. Автоматизация высокоточных измерений в прикладной геодезии. Теория и практика [Электронный ресурс]/ В.П. Савиных [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, Альма Матер, 2016.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60080.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Практикум по геодезии : учебное пособие для вузов / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев, А. Н. Сячинов [и др.] ; под редакцией Г. Г. Поклада. — 3-е изд. — Москва : Академический проект, 2020. — 486 с. — ISBN 978-5-8291-2984-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110167.html>.

4. Поклад, Г.Г. Геодезия : учебное пособие для вузов / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев. — 3-е изд. — Москва : Академический проект, 2020. — 538 с. — ISBN 978-5-8291-2983-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110090.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при

осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Office Word 2013/2007
2. Microsoft Office Excel 2013/2007
3. Microsoft Office Power Point 2013/2007
4. ABBYY FineReader 9.0
5. Autodesk для учебных заведений. Трехлетняя подписка к бессрочной

лицензии:

6. Лицензии Авторизованного учебного центра Autodesk

6.1. AutoCAD

6.2. 3ds_Max

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Географический интернет-портал

<https://geniusterra.ru/>

География

<https://geographyofrussia.com/>

Геологическая библиотека

<http://www.geokniga.org/>

Геология. Энциклопедия для всех

<http://www.allgeology.ru/>

Институт природообустройства имени Костякова

Адрес ресурса: <http://ieek.timacad.ru/>

Министерство природных ресурсов и экологии РФ

Адрес ресурса: <http://www.mnr.gov.ru/>

Росприроднадзор

Адрес ресурса: <https://rpn.gov.ru/>

Природа России

Адрес ресурса: <http://www.priroda.ru/>

<https://rosreestr.ru/site/>

<https://www.pbprog.ru/>

<http://gis-lab.info>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Тахеометры Trimble 3305 DR, Sokkia SET 330RK3-33, нивелиры 3Н5м, Н-3, цифровой нивелир DINI 12, теодолиты Т2, 2Т5К, 2Т30П, нивелирные

рейки РН-05, РН-3, телескопическая рейка ТН-14, мерные ленты, рулетки, инварные проволоки, интерактивная доска с проектором SMART Board SB480iv2.

Компьютерный класс с программным обеспечением Microsoft Office, AutoCad, АСТ-тестирование.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Современные методы создания и развития геодезических сетей» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков уравнивания сетей. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.

	ад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------------	--