

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт Экономики и Управления

Кафедра Управления земельными ресурсами



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭУ

Г.И. Грекова

2017 г.

Геодезия 1, Геодезия 2

Учебный модуль по направлению подготовки
21.03.02– Землеустройство и кадастры

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник УО

А.Н. Макаревич
«17» 05 2017 г.

Разработал

к.с.-х.н., доцент КУЗР

Н.Ю. Путинцева
«25» 03 2017 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол № 3 от 29.04. 2017г.

Заведующий кафедрой

А.С. Ярмоленко
«29» 04 2017г.

Великий Новгород
2017

1 Цели и задачи учебного модуля

Цель освоения учебного модуля (УМ) «Геодезия 1, Геодезия 2» - формирование профессиональных компетенций у выпускника, способствующих его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда, а также компетентности в предметных областях, составляющих направление подготовки, в том числе знаний и умений в области средств и методов геодезических работ по плановым съемкам, создания планово-высотного съемочного обоснования, выполнения тахеометрической, мензульной съемок, нивелирования поверхности, а также выполнения электронных линейных измерений и точных угловых при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических планов, для решения инженерных задач при землеустройстве и кадастровых работах в производственно-технологической, проектно-изыскательной, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

- формирование у студентов системы теоретических знаний в изучаемой области геодезии.
- вырабатывание у студентов понимания значимости знаний и умений по модулю при анализе функций земельного кадастра на различных его уровнях;
- показать потенциальную возможность использования геодезических исследований в практической деятельности;
- стимулирование студентов к самостоятельной деятельности по освоению модуля и формированию необходимых компетенций.

2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки 21.03.02– Землеустройство и кадастры

Данный учебный модуль относится в базовой части ОП по направлению подготовки 21.03.02– Землеустройство и кадастры. Для изучения модуля необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе по физике, математике и географии и модулей, освоенных студентами в 1-м семестре 1 курса: Геодезия и инженерная графика, Информатика, Математика, Почвоведение. Параллельно с изучением УМ «Геодезия 1, Геодезия 2» необходимо осваивать Информатику, Математику, Физику.

Данный модуль предшествует изучению модулей и дисциплин базовой и вариативной частей задаваемых ОП подготовки бакалавров. В данном случае это дисциплины: «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», «Землеустройство и земельное право», «Высшая геодезия и картография», «Земельно-информационные системы с основами метрологии и стандартизации», «Прикладная геодезия».

3 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения УМ «Геодезия 1, Геодезия 2» студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные и общекультурные компетенции:

ПК-10: - Способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроит

ДПК-5: - Способность ведения и развития пространственных данных государственного кадастра недвижимости (ГКН)

Таблица 1 Требования к результатам освоения учебного модуля «Геодезия 1»

ПК-10: - Способность использовать знания современных технологий при проведении

землеустроительных и кадастровых работ				
Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
	Знание. Теоретических основ геодезии – выполнения измерений, их обработки, вычисления координат, построения планов и карт Технологии производства опорных межевых сетей (ОМС), сетей, планово-высотного обоснования топографических съемок и самих съемок, определения площадей. Умение. Выполнять все геодезические измерения при производстве опорных межевых сетей, сетей планово-высотного обоснования, топографических съемок Владение. Технологиями производства всех видов геодезических работ, выполняемых в землеустройстве и кадастре.	Знает порядок выполнения всех геодезических измерений, умеет их выполнять. Известны требования инструкций по созданию ОМС, выполнению съемок. Умеет выполнять измерения. Владеет алгоритмами их обработки и применяет их на практике. Допускает забывчивость некоторых пунктов обработки измерений при построении планов и карт.	Знает весь теоретический материал по данным вопросам. Неточностей при выполнении и их измерений и их обработке не допускает.	Свободно владеет теоретическими и практическими вопросами производства ОМС, топографических съемок. Организует все названные процессы.
				-

Базовый	Знание. Места топографо-геодезических работ в инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ Умение. Обосновать технологию и точность производства геодезических работ в инвентаризации и межевании, землеустроительных и кадастровых работ Владеть. Технологическими процессами производства геодезических работ в названных целях	Знает и понимает требования инструкций и положений по производству топографо-геодезических работ в инвентаризации и межевании, в землеустроительных и кадастровых работах. Знает технологические приемы и особенности проводимых в данных целях топографо-геодезических работ. Особое внимание уделяет определению координат межевых знаков и определению площадей. Не всегда связывает производство геодезических работ с правовыми нормами. В точности производства работ руководствуется лишь инструкциями. Сам точность рассчитывает не всегда	Имеет знания и навыки (демонстрация умения) по всем указанным вопросам, Организует топографо-геодезические работы в инвентаризации и межевании, при землеустроительных и кадастровых работах Увязывает производство названных топографо-геодезических работ с системой земельного права	Знания, умения и владение всеми процессами взаимодействия в единой системе от проектирования этих работ до сдачи результатов их выполнения заказчику Владеет организацией работ на всех уровнях
---	---	---	--	--

Повышенный	Знание. Современных методов обработки результатов геодезических измерений, уравнивания и оценки точности уравненных величин, перенесения проектов землеустройства в натуру, выноса в натуру проектных осей зданий и сооружений, определения площадей земельных участков. Знает приемы работы с современными электронными тахеометрами и глобальными позиционными системами. Знает теорию глобальных позиционных систем Умение. Применить теорию математической обработки геодезических измерений в проектировании ОМС, ее построении и уравнивании, в проектировании планово-высотного обоснования топографических съемок и самих съемок. Умеет вести подготовку данных для выноса проекта в натуру и осуществлять его. Умеет работать с электронными тахеометрами и системами обработки измерений глобальных позиционных систем (ГПС). Владение. Всеми процессуальными действиями по применению инно-	Знает основы современной теории математической обработки геодезических измерений (ТМОГИ), применяет ее для проектирования названных геодезических работ выполняет подготовку данных для выноса проекта в натуру и сам вынос. Работает с электронными системами, но не полностью владеет теорией ГПС	Владеет приемами применения ТМОГИ во всем комплексе создания ОМС, выноса проекта в натуру, оценки точности всех геодезических работ. Владеет требованиями СНиП и инструкций. Владеет работой с электронными системами	Имеет полные знания, умения и владения процессами. Развивает инновационные методы в проектировании ОМС, ее построении и уравнивании, в проектировании планово-высотного обоснования топографических съемок и самих съемок, в выносе проекта в натуру, в использовании электронных систем и ГПС.
---	--	--	--	--

	Владение. Технологией проектирования ОМС, планово-высотного обоснования топографических съемок и самих съемок, подготовки геодезических данных по выносу проектов в натуру Владеет технологиями работы с электронными тахеометрами и с ГПС			
--	--	--	--	--

ДПК-5: - Способность ведения и развития пространственных данных государственного кадастра недвижимости (ГКН)				
Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Базовый	Знание. Требования сохранности служебной коммерческой тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера и развития государственной геодезической сети, геодезических сетей специального назначения (опорных межевых сетей), создаваемых в установленном уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти порядке, методов работы с данными дистанционного зондирования Земли, методов картографии и условного обозначения объектов недвижимости; законодательства Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, землеустройства, градостроительства и смежных областях знаний, государственных систем координат, систем координат, применяемых при ведении ГКН; структуры файлов обменных форматов геоинформационных систем; ведомственных актов и порядка ведения ГКН Умения. Использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; использовать геоинформационные системы, применяемые при ведении ГКН. Работать с цифровыми и информационным и картами; вести базы данных в программном комплексе, предназначенном для ведения ГКН, в части инфраструктуры пространственных данных в части инфраструктуры пространственных данных. Использовать средства по оцифровке карт географической информации. Владение. Работой в информационной системе кадастра недвижимости	Знает алгоритм ведения и развития пространственных данных ГКН, допускает некоторые неточности в работе с данными дистанционного зондирования Земли и в структуре файлов обменных форматов	Решает типовые задачи без ошибок	Принимает профессиональные решения быстро и правильно.
---------	---	--	----------------------------------	--

Повышенный	Знание. Методов межведомственного взаимодействия с профильными органами, осуществляющими государственную политику в сфере государственного кадастрового учета. Умение. Работать с цифровыми и информационными картами; определять по материалам геоинформационных систем кадастровые ошибки Владение. Кадастровым учетом на уровне исправления технических и кадастровых ошибок.	Может работать в автоматизированной среде на уровне межведомственного взаимодействия, но смешивает кадастровые ошибки с техническими.	Работает на данном уровне без ошибок	Решает задачи ведения и развития пространственных данных государственного кадастра недвижимости (ГКН) быстро и качественно не обременяя заказчиков избыточной документацией.
------------	--	---	--------------------------------------	--

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоёмкость учебного модуля

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов: УЭМ — Геодезия1;

Таблица 2 - Общая трудоемкость учебного модуля составляет 6 зачетных единиц.

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам		Коды формируемых компетенций
Трудоёмкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	2	3	ПК -10,Д ПК-5
Распределение трудоёмкости по видам УР в академических часах (АЧ):	216	108	108	
1)УЭМ (Геодезия 1, Геодезия 2)	90	54	36	ПК -10,Д ПК-5
- лекции	27	18	9	
- практические занятия(семинары)	27	18	9	
- лабораторные работы	27	18	9	
- аудиторная СРС	18	9	9	
- внеаудиторная СРС	126	54	72	
Аттестация:				
- Дифференцированный зачет	36	36		
Экзамен	36		36	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УЭМ

«Геодезия1»

Раздел 1 «Тахеометрическая съёмка, Мензульная съёмка»

Тема 1 Топографические съёмки. Тахеометрическая съёмка. Виды топографических съёмок. Сущность тахеометрической съёмки и применяемые приборы. Способы построения планового и высотного обоснования съёмки. Полевые работы при тахеометрической съёмке. Тахеометрические ходы.

Тема 2 Съёмка ситуации рельефа. Определение превышений горизонтальным лучом. Журнал и абрис тахеометрической съёмки. Обработка тахеометрической съёмки – вычисление координат и высот пунктов съёмочного обоснования, вычисление высот пикетов, построение плана. Аналитический способ интерполирования горизонталей

Тема 3 Мензульная съёмка. Сущность мензульной съёмки. Мензульный комплект. Подготовка планшета. Порядок работы на станции при мензульной съёмке. Построение планового и высотного обоснования для мензульной съёмки. Мензульные ходы.

Раздел 2 «Нивелирование поверхности; Определение дополнительных пунктов »

Тема 4 Понятие о геометрическом нивелировании. Нивелирование поверхности. Разбивка сетки квадратов. Нивелирование сетки квадратов. Построение плана.

Тема 5 Определение дополнительных пунктов: прямая угловая засечка, обратная засечка, линейная засечка, лучевой способ.

Раздел 3 «Геодезические сети; Дальномёры»

Тема 6 Понятие о геодезической сети и ее назначении. Виды сетей: плановые, высотные. Принципы построения геодезических сетей. Методы – наземные: триангуляция, трилатерация, полигонометрия, комбинированные и космические: GPS и др. Классификация геодезических сетей – характеристика классов. Закрепление пунктов.

Тема 7 Сети сгущения. Измерение углов, направлений и длин линий. Приведение измерений к центрам знаков. Центрирование оптическим центриром.

Тема 8. Методы электромагнитного измерения длин линий: фазовый, импульсный. Способы фазового метода: плавающей частоты и фиксированных частот) Принцип измерения расстояний оптическим дальномёром. Лазерные дальномёры (рулетки).

Тема 9 Использование глобальных спутниковых систем для определения координат пунктов

«Геодезия2»

Раздел 4 «Математическая обработка результатов геодезических измерений. Результаты прямых измерений».

Тема 1. Введение. Предмет математической обработки результатов геодезических измерений. Многократные измерения величины. Виды ошибок измерений. Общие положения математической обработки результатов геодезических измерений.

Оценки положения и рассеивания. Статистические свойства оценок.

Тема 2 Параметрические и непараметрические оценки. Дисперсия линейной комбинации случайных величин. Оценки истинного значения и точности функции измеренных величин.

Тема 3 Математическая обработка результатов **прямых** измерений величины. Оценка истинного значения измеряемой величины. Несмещенная оценка стандарта одного измерения. Рациональная схема вычисления. Контроль. Интервальное оценивание. Критерии оценки наличия грубых ошибок измерений.

Тема 4 Робастные методы оценивания. Оценка наиболее точного несмещенного значения измеряемой величины при независимых неравноточных измерениях. Рациональная схема вычислений. Контроль. Замечание по математической обработке ряда неравноточных зависимых измерений. Вес функции измеренных величин. Оценка стандарта измерения по невязкам и разностям двойных измерений.

Раздел 5 «Математическая обработка косвенных измерений – уравнивание»

Тема 5 Математическая обработка косвенных измерений – уравнивание.

Суть уравнивания. Сущность условных уравнений. Виды условных уравнений в геодезических сетях: условные уравнения фигур, дирекционных углов. Синусные условные уравнения или условные уравнения сторон.

Тема 6 Полносные условные уравнения. Координатные условные уравнения. Условные уравнения трилатерации. Условные уравнения полигонометрии. Условные уравнения GPS-построений. Условные уравнения в нивелирных сетях. Весовая функция. Матричный вид условных уравнений. Число условных уравнений. Допустимость свободных членов условных уравнений. Математическое ожидания и корреляционная матрица вектора.

Тема 7 Производные матричных операторов, определителя и следа матрицы по ее элементам. Коррелятивный способ уравнивания. Обоснование коррелятивного способа на основе метода максимального правдоподобия на примере метода наименьших квадратов. Оценка точности результатов уравнивания.

Тема 8 Параметрический способ уравнивания. Суть способа. Уравнения поправок параметрического способа уравнивания сторон, направлений, GPS-наблюдений. Вывод алгоритма параметрического способа уравнивания

Тема 9 Решение нормальных уравнений по схеме Гаусса. Обращение матриц. Правило Шрейбера при уравнивании направлений в триангуляции. Оценка точности результатов уравнивания.

4.3 Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ учебного модуля представлено в таблице 5

Таблица 5 – Содержание лабораторных работ в соответствии с учебными элементами модуля

№ п/п	№ модуля	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
УЭМ1 Геодезия 1			
1	1, 2, 3	Раздел 1 «Тахеометрическая съёмка, Мензульная съёмка»	6
2	4, 5	Раздел 2 «Нивелирование поверхности; Определение дополнительных пунктов »	4
3	6, 7, 8, 9	Раздел 3 «Геодезические сети; Дальномеры»	8
УЭМ1 Геодезия 2			
4	1,2,3,4	Раздел 4 Математическая обработка результатов геодезических измерений. Результаты прямых измерений.	4
5	5,6,7,8,9	Раздел 5 «Математическая обработка косвенных измерений – уравнивание»	5

4.4 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоёмкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УЭМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра, рубежный (на девятой неделе семестра) и семестровый (в виде дифференцированного зачета) – по окончании изучения УМ.

Критерии оценки качества освоения студентами модуля:

Во 2 семестре:

- ✓ «оценка «не удовлетворительно»– 0- 74 балла.
- ✓ «оценка «удовлетворительно»– 75 - 104 баллов.
- ✓ оценка «хорошо» – 105 - 134баллов.
- ✓ оценка «отлично» – 135-150 баллов.

Рубежная аттестация на 9 неделе.

- ✓ «Оценка «не удовлетворительно»– 0 - 35 баллов.
- ✓ Оценка «удовлетворительно» - 36-48 баллов;
- ✓ Оценка «хорошо – 49-61 балл;
- ✓ Оценка «отлично» – 62-75баллов.

В 3 семестре:

- ✓ «оценка «не удовлетворительно»– 150 - 224 баллов.
- ✓ «оценка «удовлетворительно»– 225 - 249 баллов.
- ✓ оценка «хорошо» – 250 - 274баллов.
- ✓ оценка «отлично» – 275-300 баллов.

Рубежная аттестация на 9 неделе.

- ✓ «Оценка «не удовлетворительно»– 35 - 69 баллов.
- ✓ Оценка «удовлетворительно» - 70-82 баллов;
- ✓ Оценка «хорошо – 83-94 балл;
- ✓ Оценка «отлично» – 95-105 баллов.

Дифференцированный зачет по УМ состоит из двух частей – теоретической и практической. Теоретическая часть предполагает ответ на контрольные вопросы по модулю, практическая состоит из решения практических задач по пройденным учебным элементам модуля.

Студент должен продемонстрировать знание базовых основ геодезии, проложения тахеометрических и нивелирных ходов, вычисления горизонтальных и дирекционных углов, превышений, угловых и линейных невязок, специфику земельно-кадастровых геодезических работ, методику определения площадей земельных участков, методы построения геодезической сети, а также умение применять эти знания на практике.

Экзамен состоит из двух теоретических вопросов и практической задачи. На экзамене студент должен продемонстрировать знания базовых основ математической обработки геодезических измерений: оценивать точность результатов геодезических измерений; уравнивать геодезические построения типовых видов, владеть технологиями в области геодезии на уровне самостоятельного решения практических вопросов специальности, творческого применения этих знаний при решении конкретных задач, теорию погрешностей измерений, методы обработки геодезических измерений и оценки их точности;

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля. Перечень экзаменационных контрольных вопросов по модулю содержится в фонде оценочных средств.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для освоения учебного модуля «Геодезия 1, Геодезия 2» и проведения всех видов занятий, образовательных технологий требуется соответствующее материально-техническое обеспечение:

- ✓ аудиторное помещение, лаборатория, компьютерный класс;
- ✓ компьютеры и ноутбук;
- ✓ мультимедийный проектор;
- ✓ экран;
- ✓ программное обеспечение (программа POWER POINT, геоинформационные системы);
- ✓ Топографические карты, геодезические приборы(теодолиты, нивелиры, тахеометры);
- ✓ Чертежные приборы, линейки, транспортиры.

Приложения:

- А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля
- Б – Технологическая карта
- В – Карта учебно-методического обеспечения УМ
- Г – Демовариант оценочных средств
- Д – Лист внесения изменений

«МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ «Геодезия 1,2»

1. Общие рекомендации для организации учебного процесса при освоении учебного модуля

Рабочая программа учебного модуля «Геодезия 1, Геодезия 2» предусматривает использование в учебном процессе определенного набора образовательных технологий при организации теоретического обучения и практических занятий с целью повышения эффективности процесса формирования предусмотренных в программе знаний, умений и навыков студентов.

Учебный модуль «Геодезия 1, Геодезия 2» носит теоретико-информационный и практическо-прикладной характер, опирается на предварительные знания и умения студентов, полученные ими в школе и в 1-м семестре 1-го курса. нацелен на формирование профессиональных компетенций. Спектр образовательных технологий, используемых для лекционных и практических занятий, соотносится с содержанием модуля. Студенты осваивают учебный модуль «Геодезия 1» на первом году обучения (1 курс, 2 семестр), продолжают изучение «Геодезия 2» на 2 курсе (3 семестр). В связи с этим, студенты практически не имеют основательного образовательного ресурса, предваряет изучение данного модуля модуль «Геодезия и инженерная графика».

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО бакалавриата направления подготовки, образовательный процесс построен с учетом интенсивного использования разнообразных интерактивных технологий обучения. Образовательная стратегия учебного модуля выражается в комплексном действии трех основных методов обучения: модульно-рейтинговое, проблемное и развивающее обучение.

Модульно-рейтинговое обучение при разработке учебного модуля «Геодезия 1, Геодезия 2» выразилось в следующих аспектах:

- содержание модуля сформировано из одного УЭМ, пяти разделов и 24 дополняющих друг друга тем, на освоение каждой из которых выделяется определенное количество академических часов;
- в процессе освоения модуля студенты (в результате участия в интерактивных формах обучения, выполнения самостоятельных заданий), имеют возможность увеличивать и самостоятельно регулировать уровень знаний, умений и навыков, тем самым могут повышать или понижать свой рейтинг в освоении дисциплины.

Учебный модуль «Геодезия 1, Геодезия 2» разделен на пять разделов, три из которых изучаются на первом курсе («Геодезия1»), а два на втором («Геодезия2»). Каждый из разделов состоит из взаимосвязанных тем, по которым предусмотрены лекционные, лабораторные и практические занятия. Первый раздел «Тахеометрическая съёмка; Мензульная съёмка» посвящен теоретической базе тахеометрической и мензульной съёмок и ориентирует студентов на приобретение навыков в работе с тахеометром и мензульным комплектом, в организации проведения полевой тахеометрической съёмки. Раздел 2 «Нивелирование поверхности; определение дополнительных пунктов» включает темы, направленные на знакомство студентов с организацией нивелирной съёмки горизонтальных площадок и определении координат дополнительных пунктов; Раздел 3 «Геодезические сети; Дальномеры» состоит из тем в которых подробно разобраны вопросы построения геодезических сетей и организации измерения расстояний. Изучение данных тем предполагает дальнейшее формирование профессионального инженерного взгляда на чертежи, карты и на развитие пространственного воображения. Раздел 4 и 5, изучаемые на втором курсе, рассматривают вопросы обработки одномерных и многомерных геодезических измерений, их точности и объективности.

В таблице А.1 отражены разделы модуля, технологии и формы проведения занятий, задания по самостоятельной работе студента и ссылки на необходимую литературу. Содержание разделов представлено в п. 4.2 рабочей программы модуля.

А.1 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Тематическая программа лекционного блока включает наиболее важные и сложные для освоения проблемы геодезии. Темы лекционных занятий делятся на пять разделов: «Тахеометрическая съёмка; Мензульная съёмка», «Нивелирование поверхности; Определение дополнительных пунктов» и «Геодезические сети; Дальномеры» на 1-м курсе и «Математическая обработка результатов геодезических измерений. Результаты прямых измерений» и «Математическая обработка косвенных измерений – уравнивание». Лекционный материал в рамках учебного модуля «Геодезия 1, Геодезия 2» сформирован в виде использования следующих образовательных технологий:

- ✓ информационная лекция;
- ✓ лекция-презентация;

Информационная лекция.

Информационная лекция используется при изучении таких тем учебного модуля «Геодезия 1», которые требуют создания ориентировочной базы для организации последующих интерактивных способов обучения и усвоения необходимого материала. В ходе информационной лекции студентам предполагается изложить необходимые сведения по теме, которые подлежат запоминанию и осмыслению, а также дальнейшему использованию во время подготовки к практическим занятиям.

Информационная лекция используется при освещении небольшого по объему и не сложного для освоения теоретического материала.

Лекция-презентация.

Темы учебного модуля «Геодезия 1,2», которые информационно насыщены и содержат множество теоретических положений, преподаётся с помощью лекции-презентации, позволяющей активно использовать различные схемы, таблицы, позволяющие скомпоновать и наглядно представить сложный теоретический материал на слайдах. С помощью информационных технологий и мультимедийного оборудования применяются в процессе обучения графические, схематические и иные способы организации учебного материала и тем самым увеличиваются возможности образовательного эффекта. Кроме того, лекция-презентация предоставляет возможность наглядно продемонстрировать визуальные элементы чертежей и карт.

А.2 Методические рекомендации по практическим занятиям

Цель практических занятий – формирование у студентов умения работать в коллективе, способности к кооперации с коллегами, способности находить организационно-управленческие решения и компетентности студентов в решении земельно-кадастровых задач при проведении геодезических работ и межевания.

Во время практических занятий студенты учатся анализировать поставленные перед ними геодезические и инженерные задачи, рационально и грамотно организовывать процесс геодезических съёмок, применять полученные в процессе лекций теоретические знания на практике. При изучении курса студенты ориентируются на чтение специальной научной литературы, конспектирование правовых актов, изучение электронных учебных пособий. Современное понимание учебного процесса и осмысление изучаемого предмета предполагает применение новых методик преподавания, в частности, использование в ходе практических занятий мультимедийного иллюстративного материала, применение новых компьютерных технологий (персональных компьютеров с доступом в Интернет).

А.3 Методические рекомендации по лабораторным занятиям.

Цель лабораторных занятий – сформировать у студентов навыки работы с топографической картой, геодезическими приборами (теодолитом и нивелиром), умения решать поставленные инженерные и производственные задачи. На лабораторных занятиях студенты учатся бережному и аккуратному обращению с точными геодезическими приборами. При обсуждении результатов выполненных лабораторных работ предполагается применение новых методик преподавания, в частности, использование в ходе лабораторных занятий мультимедийного иллюстративного материала – электронных карт и растров, применение новых компьютерных технологий (персональных компьютеров с доступом в Интернет).

Форма проведения занятий указана в таблице А.1.

Таблица А.1 - Организация изучения учебного модуля «Геодезия и Инженерная графика»

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
УЭМ «Геодезия1»			
Раздел 1 «Тахеометрическая съёмка, Мензульная съёмка»			
Тема 1. <i>Топографические съёмки. Тахеометрическая съёмка. Виды топографических съёмки. Сущность тахеометрической съёмки и применяемые приборы. Способы построения планового и высотного обоснования съёмки. Полевые работы при тахеометрической съёмке. Тахеометрические хода.</i>	- информационная лекция; - практическое занятие №1: выдача РГР по расчету тахеометрического хода, консультация по выполнению РГР - Лабораторная работа №1 по работе с тахеометром(оптическим и электронным)	Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическому занятию. - выполнить расчеты тахеометрического хода по МУ (внеауд. СРС)	1. Маслов А.В., Геодезия. / Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с / стр.245-255 2. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004. Стр.120-130 3. Ярмоленко А.С., Шулякова Т.В. Обработка материалов тахеометрической съёмки. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2009. 4. Помелов С.И. Точные теодолиты. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2005.
Тема 2. <i>Съёмка ситуации рельефа. Определение превышений горизонтальным лучом. Журнал и абрис тахеометрической съёмки. Обработка тахеометрической съёмки – вычисление координат и высот пунктов съёмочного обоснования, вычисление высот пикетов, построение плана. Аналитический способ интерполирования горизонталей</i>	- Лекция-презентация - Лабораторная работа №2 - практическое занятие №2 консультация по выполнению РГР	Содержание аудиторной самостоятельной работы включает в себя консультации по выполнению домашнего задания – расчеты тахеометрического хода по МУ (внеауд. СРС).	1. Маслов А.В., Геодезия. / Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с /стр.255-271 2. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004. Стр.131-140 3. Ярмоленко А.С., Шулякова Т.В. Обработка материалов тахеометрической съёмки. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2009. 4. Помелов С.И. Точные теодолиты. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2005.
Тема 3. <i>Мензульная съёмка. Сущность мензульной съёмки. Мензульный комплект. Подготовка планшета. Порядок работы</i>	- информационная лекция; - лабораторная работа №3(в малых группах) с топографической картой и	Содержание аудиторной самостоятельной работы включает в себя консультации по выполнению домашнего	1. Маслов А.В., Геодезия. / Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с /стр 194-242 2. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004. Стр.140-150 3. Ярмоленко А.С., Шулякова Т.В. Обработка материалов

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
на станции при мензульной съемке. Построение планового и высотного обоснования для мензульной съемки. Мензульные ходы.	приборами - практическое занятие №3 Защита РГР - Собеседование	задания – расчеты тахеометрического хода по МУ (внеауд. СРС) и подготовку к защите РГР	тахеометрической съемки. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2009. 4. Помелов С.И. Точные теодолиты. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2005. 5. Юзефович З.И. Изучение мензульного комплекта. БСХА, горки – 2005.
Раздел 2 «Нивелирование поверхности; Определение дополнительных пунктов»			
Тема 4 Понятие о геометрическом нивелировании. Нивелирование поверхности. Разбивка сетки квадратов. Нивелирование сетки квадратов. Построение плана.	- информационная лекция; - практическое занятие №4 (выдача РГР по нивелированию поверхности). - Лабораторная работа №4.	Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов включает в себя подготовку к практическому занятию, а так же в решении задач по методическим указаниям	1. Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., Геодезия. – М.: КолосС, 2006. – 598 с/стр.157-193 2. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004 3. Помелов С.И. Точные теодолиты. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2005. 4. Юзефович З.И., Ярмоленко А.С. Составление топографического плана по результатам нивелирования поверхности. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2012.
Тема 5. Определение дополнительных пунктов: прямая угловая засечка, обратная засечка, линейная засечка, лучевой способ.	- Лекция-презентация - презентация и обсуждение индивидуального задания (практическое занятие №5) - Лабораторная работа №5 - Собеседование	Содержание аудиторной самостоятельной работы включает консультативную работу по разъяснению требований к выполнению домашнего задания. Внеаудиторная работа студентов включает подготовку к контрольной работе.	1. Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., Геодезия. – М.: КолосС, 2006. – 598 с/стр.157-193 2. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004 3. Помелов С.И. Точные теодолиты. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2005. 4. Юзефович З.И., Ярмоленко А.С. Составление топографического плана по результатам нивелирования поверхности. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2012.
Раздел 3 «Геодезические сети; Дальномеры»			
Тема 6. Понятие о геодезической сети и ее назначении. Виды сетей: плановые, высотные. Принципы построения геодезических сетей. Методы – наземные: триангуляция, трилатерация, полигонометрия,	- информационная лекция; - практическое занятие №6 (работа в малых группах, обсуждение хода расчетов индивидуального расчетного задания). - Лабораторная работа №6	Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов включает в себя подготовку к семинарскому занятию (конспект источника), а так же в выполнение домашнего задания (выполнение	1. Маслов А.В., Геодезия./ Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с. Стр.60-108 2. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004. 3. Помелов С.И. Точные теодолиты. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2005. 4. Ярмоленко А.С. Определение дополнительных пунктов. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2009.

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
<i>комбинированные и космические: GPS и др. Классификация геодезических сетей – характеристика классов. Закрепление пунктов.</i>		расчетных работ по обработке дополнительных пунктов).	
Тема 7 <i>Сети сгущения. Измерение углов, направлений и длин линий. Приведение измерений к центрам знаков. Центрирование оптическим центриром.</i>	- информационная лекция; - практическое занятие №7 (работа в малых группах, обсуждение хода расчетов индивидуального расчетного задания). - Лабораторная работа №7	Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к семинарскому занятию	1. Маслов А.В., Геодезия./ Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с. Стр.60-108 2. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004. 3. Помелов С.И. Точные теодолиты. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2009. 4. Ярмоленко А.С. Определение дополнительных пунктов. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2009.
Тема 8 <i>Методы электромагнитного измерения длин линий: фазовый, импульсный. Способы фазового метода: плавающей частоты и фиксированных частот) Принцип измерения расстояний оптическим дальномером. Лазерные дальномеры (рулетки).</i>	- лекция-презентация; - презентация, практическое занятие №8 - лабораторное занятие №8 (работа в малых группах, обсуждение хода расчетов индивидуального расчетного задания).	Содержание аудиторной самостоятельной работы студентов направлено на проведение тестирования во время рубежной аттестации. К аттестации необходимо представить решенные задачи, оформленные в рабочих тетрадях.	1. Маслов А.В., Геодезия./ Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с. Стр.520-552 2. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004. 3. Помелов С.И. Точные теодолиты. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2009. 4. Ярмоленко А.С. Определение дополнительных пунктов. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2009.
Тема 9 <i>Использование глобальных спутниковых систем для определения координат пунктов</i>	- информационная лекция; - Лабораторная работа №9 - Практическое занятие №9 - Защита расчетно-графической работы №3 - Дифференцированный зачет	Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к дифференцированному зачету	1. Маслов А.В., Геодезия./ Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с. Стр.555-566 2. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004. 3. Помелов С.И. Точные теодолиты. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2009 4. Ярмоленко А.С. Определение дополнительных пунктов. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2009.

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
УЭМ 1 «Геодезия 2»			
Раздел 4 Математическая обработка результатов геодезических измерений. Результаты прямых измерений.			
Тема 1. <i>Введение. Предмет математической обработки результатов геодезических измерений. Многократные измерения величины. Виды ошибок измерений. Общие положения математической обработки результатов геодезических измерений. Оценки положения и рассеивания. Статистические свойства оценок.</i>	• информационная лекция; • практическое занятие №1 (решение задач по методическим указаниям). • лабораторное занятие №1 (работа в малых группах, обсуждение хода расчетов индивидуального расчетного задания).	Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическому занятию. - выполнить расчеты задач по МУ (внеауд. СРС)	1. <i>Маслов А.В., Геодезия./ Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с. Стр.271-276</i> 2. <i>Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004.</i> 3. <i>А.С.Ярмоленко Математическая обработка результатов геодезических измерений./учебное пособие/ НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2011г. стр.3-10</i>
Тема 2 <i>Параметрические и непараметрические оценки. Дисперсия линейной комбинации случайных величин. Оценки истинного значения и точности функции измеренных величин.</i>	• информационная лекция; • практическое занятие №2 (решение задач по методическим указаниям). • Собеседование • лабораторное занятие №2 (работа в малых группах, обсуждение хода расчетов индивидуального расчетного задания).	Содержание аудиторной самостоятельной работы включает в себя консультации по выполнению домашнего задания – расчеты задач по МУ (внеауд. СРС).	1. <i>Маслов А.В., Геодезия./ Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с. Стр.277-287</i> 2. <i>Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004.</i> 3. <i>А.С.Ярмоленко Математическая обработка результатов геодезических измерений./учебное пособие/ НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2011г. стр.11-25</i>
Тема 3 <i>Математическая обработка результатов прямых измерений величины. Оценка истинного значения измеряемой величины Несмещенная оценка стандарта одного измерения. Рациональная схема вычисления. Контроль. Интервальное</i>	• лекция-презентация; • презентация, практическое занятие №3 • Собеседование • Лабораторная работа №3	Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическому занятию: консультации по выполнению домашнего задания – расчеты задач по МУ (внеауд. СРС).	1. <i>Маслов А.В., Геодезия./ Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с. Стр.287-290</i> 2. <i>Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004.</i> 3. <i>А.С.Ярмоленко Математическая обработка результатов геодезических измерений./учебное пособие/ НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2011г. стр.26-37</i>

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
<i>оценивание. Критерии оценки наличия грубых ошибок измерений.</i>			
Тема4 Робастные методы оценивания. Оценка наиболее точного несмещенного значения измеряемой величины при независимых неравноточных измерениях. Рациональная схема вычислений. Контроль. Замечание по математической обработке ряда неравноточных зависимых измерений. Вес функции измеренных величин. Оценка стандарта измерения по невязкам и разностям двойных измерений.	• информационная лекция; • практическое занятие №4 (решение задач по методическим указаниям). • практическое занятие №5 (решение задач по методическим указаниям). • Собеседование • Контрольная работа	Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическому занятию. Подготовка к защите выполненных РГР и к контрольной работе	1. Маслов А.В., Геодезия./ Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с. Стр.291-299 2. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004. 3. А.С.Ярмоленко Математическая обработка результатов геодезических измерений./учебное пособие/ НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2011г. стр.38-50
Раздел 5 «Математическая обработка косвенных измерений – уравнивание»			
Тема 5 Математическая обработка косвенных измерений – уравнивание. Суть уравнивания. Сущность условных уравнений. Виды условных уравнений в геодезических сетях: условные уравнения фигур, дирекционных углов. Синусные условные уравнения или условные уравнения сторон.	• информационная лекция; • Лабораторная работа №4.	Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к лабораторному занятию. - Консультации по выданному РГР по коррелятному способу уравнивания геодезической сети	1. Маслов А.В., Геодезия./ Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с. Стр.312-315 2. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004. 3. А.С.Ярмоленко Математическая обработка результатов геодезических измерений./учебное пособие/ НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2011г. стр.118-124
Тема 6 Полусные условные уравнения. Координатные условные уравнения. Условные уравнения трилатерации. Условные	• лекция-презентация; • лабораторное занятие №5 (работа в малых группах, обсуждение хода	Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к лабораторному занятию.	1. Маслов А.В., Геодезия./ Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с. Стр.316-320 2. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004. 3. А.С.Ярмоленко Математическая обработка результатов геодезических измерений./учебное пособие/ НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
уравнения полигонометрии. Условные уравнения GPS-построений. Условные уравнения в нивелирных сетях. Весовая функция. Матричный вид условных уравнений. Число условных уравнений. Допустимость свободных членов условных уравнений. Математическое ожидание и корреляционная матрица вектора.	расчетов индивидуального расчетного задания). - практическое занятие №6 (решение задач по методическим указаниям). - Собеседование	- Консультации по выданному РГР по корреляционному способу уравнивания геодезической сети	Новгород, 2011 г., стр. 125-129
Тема 7 Производные матричных операторов, определителя и следа матрицы по ее элементам. Корреляционный способ уравнивания. Обоснование корреляционного способа на основе метода максимального правдоподобия на примере метода наименьших квадратов. Оценка точности результатов уравнивания.	- информационная лекция; - презентация, практическое занятие №7 - лабораторное занятие №7 (работа в малых группах, обсуждение хода расчетов индивидуального расчетного задания). - Собеседование	Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическому занятию. Консультации по выданному РГР по корреляционному способу уравнивания геодезической сети	1. Маслов А.В., Геодезия./ Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с. Стр. 321-325 2. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004. 3. А.С. Ярмоленко Математическая обработка результатов геодезических измерений./ учебное пособие/ НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2011 г., стр. 130-132
Тема 8 Параметрический способ уравнивания. Суть способа. Уравнения поправок параметрического способа уравнивания сторон, направлений, GPS-наблюдений. Вывод алгоритма параметрического способа уравнивания	- лекция-презентация; - презентация, практическое занятие №8 - лабораторное занятие №8 (работа в малых группах, обсуждение хода расчетов индивидуального расчетного задания). - Собеседование	Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к лабораторному занятию. выполнить расчеты - Консультации по выданному РГР по параметрическому способу уравнивания геодезической сети	1. Маслов А.В., Геодезия./ Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.: КолосС, 2006. – 598 с. Стр. 325-327 2. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004. 3. А.С. Ярмоленко Математическая обработка результатов геодезических измерений./ учебное пособие/ НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2011 г. Стр. 133-140
Тема 9 Решение	информационная	Внеаудиторная	1. Маслов А.В., Геодезия./ Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., – М.:

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
<i>нормальных уравнений по схеме Гаусса. Обращение матриц. Правило Шрейбера при уравнивании направлений в триангуляции. Оценка точности результатов уравнивания.</i>	лекция; - практическое занятие №9 (решение задач по методическим указаниям). - Лабораторная работа. №9 - Собеседование - Дифференциальный зачет	самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическому занятию. - Консультации по выданному РГР по параметрическому способу уравнивания геодезической сети Подготовка к защите выполненных РГР	<i>КолосС, 2006. – 598 с. Стр.327-329</i> <i>Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004.</i> <i>А.С.Ярмоленко Математическая обработка результатов геодезических измерений./учебное пособие/ НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2011г. Стр.140-150</i>

А.3 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Методические рекомендации по СРС состоят из тем предложенных студентам для самостоятельного разбора, расчетно-графических заданий, задач, графических заданий, тестов, примерных вопросов собеседования, и других заданий, выполняемых в рамках аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Рубежная аттестация по УЭМ «Геодезия 1».

Контрольная работа проводится по разделам 1 и 2

Контрольная работа проводится на 9 неделе в форме письменного ответа на вопросы, варианты которых задаются преподавателем с целью контроля уровня освоения тем и разделов, пройденных за определенный период.

Рубежная аттестация по УЭМ «Геодезия 2».

Контрольная работа проводится по разделу 4

Контрольная работа проводится на 9 неделе в форме письменного ответа на вопросы и решение 1 задачи по одномерному уравниванию, варианты которых задаются преподавателем с целью контроля уровня освоения тем и разделов, пройденных за определенный период.

Примерный список вопросов и задач для подготовки к контрольной работе содержится в фонде оценочных средств.

УЭМ «Геодезия 1»

Студентам необходимо выполнить по заданным в методических указаниях вариантам три РГР:

1-е Расчетно-графическое задание – это задание, в котором студенту предлагается выполнить расчеты по тахеометрической съёмке и начертить план тахеометрического хода по результатам своих расчетов

Варианты заданий вместе с примером приведены в методических указаниях: Ярмоленко А.С., Шулякова Т.В., Обработка материалов тахеометрической съёмки, НовГУ, 2014.

2-е расчетно-графическое задание выполняется по методическим указаниям: Помелов С.И. Определение дополнительных пунктов НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2007.

3-е задание выполняется по методическим указаниям «Нивелирование горизонтальной площадки» НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2010.

Студентам необходимо по заданным вариантам выполнить расчеты тахеометрического хода и построить план горизонтальной площадки. Выполнение данных заданий способствует развитию у студентов навыков обработки измерений при построении планов и карт, а так же подготавливает студентов к летней учебной практике по геодезии.

УЭМ «Геодезия2»

Студенты выполняют три РГР по заданным в МУ вариантам:

1-е РГР – Математическая обработка измерений одномерной величины. Выполняются задачи по методическим указаниям; Варианты задач вместе с примерами приведены в методических указаниях: А.С.Ярмоленко. Математическая обработка измерений одномерной величины, НовГУ, 2014.

2-е и 3-е РГР – Математическая обработка результатов геодезических измерений коррелятным и параметрическим способом. Варианты заданий вместе с примерами приведены в учебном пособии: А.С.Ярмоленко. Математическая обработка результатов геодезических измерений, НовГУ, 2002-2009гг..

Студентам необходимо по заданным вариантам решить задачи и уравнивать геодезические сети. Выполнение данных заданий способствует развитию у студентов навыков обработки измерений при построении планов и карт, а так же подготавливает студентов к летней учебной практике по геодезии.

**Приложение Б
(обязательное)**

**Технологическая карта
учебного модуля «Геодезия и инженерная графика»
семестр – 1, ЗЕ – 6, вид аттестации – экзамен, акад.часов – 90, баллов рейтинга – 300**

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСР С			
УЭМ «Геодезия1»	1-18	18	18	18	9	54		150
Тема 1 Топографические съемки. Тахеометрическая съемка. Виды топографических съемок.	1-2	2	2	2	1	6	конспект источника	10
							Собеседование	
Тема 2. Съемка ситуации рельефа. Определение превышений горизонтальным лучом. Журнал и абрис тахеометрической съемки.	3-4	2	2	2	1	6	Решение РГР 1 по методическому пособию	15
							Собеседование	
Тема 3 Топографические съемки. Тахеометрическая съемка. Виды топографических съемок.	5-6	2	2	2	1	6	Защита лабораторной работы № 1,2,3	15
							Защита РГР №1, Собеседование	
Тема 4 Понятие о геометрической сети. Нивелирование поверхности. Разбивка сетки квадратов. Нивелирование сетки квадратов. Построение плана.	7-8	2	2	2	1	6	Собеседование по выполнению Лабораторной работы №4	10
Тема 5. Определение дополнительных пунктов: прямая угловая засечка, обратная засечка, линейная засечка, лучевой способ	9-10	2	2	2	1	6	Собеседование по выполнению Лабораторной работы №5	20
							Защита РГР №2 Контрольная работа по пройденному материалу	
Тема 6. Понятие о геодезической сети и ее назначении. Виды сетей: плановые, высотные. Принципы построения геодезических сетей..	11-12	2	2	2	1	6	Конспект источника Собеседование по выполнению лабораторной работы 6	15
Тема 7 Сети сгущения. Измерение углов, направлений и длин линий. Приведение измерений к центрам знаков. Центрирование оптическим центриром.	13-14	2	2	2	1	6	Собеседование по выполнению лабораторной работы 7	10

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСР С			
Тема 8 Методы электромагнитного измерения длин линий: фазовый, импульсный. Принцип измерения расстояний оптическим дальномером. Лазерные дальномеры (рулетки).	15-16	2	2	2	1	6	Собеседование по выполнению лабораторной работы № 8	10
Тема 9 Использование глобальных спутниковых систем для определения координат пунктов	17-18	2	2	2	1	6	Собеседование по выполнению Лабораторной работы №9	45
							Защита РГР №3	
							Дифференцированный зачет	
УЭМ Геодезия 2	1-18	9	9	9	9	36		150
Тема 1. Введение. Предмет математической обработки результатов геодезических измерений. Общие положения математической обработки результатов геодезических измерений	1-2	1	1	1	1	4	Конспект источника	20
							Собеседование по выполнению Лабораторной работы №1	
Тема 2. Параметрические и непараметрические оценки. Дисперсия линейной комбинации случайных величин. Оценки истинного значения и точности функции измеренных величин.	3-4	1	1	1	1	4	Собеседование по выполнению Лабораторной работы №2	10
Тема 3 Математическая обработка результатов прямых измерений величины. Оценка истинного значения измеряемой величины. Несмещенная оценка стандарта одного измерения. Рациональная схема вычисления. Контроль. Интервальное оценивание. Критерии оценки наличия грубых ошибок измерений.	5-6	1	1	1	1	4	Собеседование по выполнению Лабораторной работы №3	10
Тема4 Робастные методы оценивания. Оценка наиболее точного несмещенного значения измеряемой величины при независимых неравноточных измерениях. Рациональная схема	7-8	1	1	1	1	4	Собеседование по выполнению лабораторной работы № 4	30

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСР С			
							Контрольная работа	
вычислений. Контроль Замечание по математической обработке ряда неравнооточных зависимых измерений. Вес функции измеренных величин. Оценка стандарта измерения по невязкам и разностям двойных измерений.								
Тема 5 Математическая обработка косвенных измерений – уравнивание. Суть уравнивания. Сущность условных уравнений. Виды условных уравнений в геодезических сетях: условные уравнения фигур, дирекционных углов. Синусные условные уравнения или условные уравнения сторон.	9-10	1	1	1	1	4	Собеседование по выполнению лабораторной работы № 5	10
Тема 6 Полюсные условные уравнения. Координатные условные уравнения. Условные уравнения трилатерации. Условные уравнения полигонометрии. Условные уравнения GPS-построений. Условные уравнения в нивелирных сетях. Весовая функция. Матричный вид условных уравнений. Число условных уравнений. Допустимость свободных членов условных уравнений. Математическое ожидания и корреляционная матрица вектора.	11-12	1	1	1	1	4	Собеседование по выполнению лабораторной работы № 6	10
Тема 7 Производные матричных операторов, определителя и следа матрицы по ее элементам. Коррелатный способ уравнивания. Обоснование коррелатного способа на основе метода максимального правдоподобия на примере метода наименьших квадратов. Оценка точности результатов уравнивания.	13-14	1	1	1	1	4	Собеседование по выполнению лабораторной работы № 7	10

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСР С			
Тема 8Параметрический способ уравнивания. Суть способа. Уравниения поправок параметрического способа уравнивания сторон, направлений, GPS-наблюдений. Вывод алгоритма параметрического способа уравнивания	15-16	1	1	1	1	4	Собеседование по выполнению лабораторной работы № 8	10
Тема 9 Решение нормальных уравнений по схеме Гаусса. Обращение матриц. Правило Шрейбера при уравнивании направлений в триангуляции. Оценка точности результатов уравнивания.	17-18	1	1	1	1	4	Собеседование по выполнению лабораторной работы № 4	40
							Защита РГР 1,2,3	
Семестровый контроль	19	Экзамен – не менее не менее150 баллов из 300						
Итого:		27	27	27	18	108		

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины:

- оценка «удовлетворительно» – от 150-200 баллов
- оценка «хорошо» – от 201- до 250баллов
- оценка «отлично» – от 251 до 300 баллов

Приложение В
Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «**Геодезия 1,2**»

Направление (специальность) 120700.62 — Землеустройство и кадастры

Формы обучения очная

Курс 1 Семестр 1

Часов: всего 90, лекций 36, практ. зан. 36, лаб. раб. - 18, СРС- 126

Обеспечивающая кафедра кафедра управления земельными ресурсами

Таблица В.1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Маслов А.В. Геодезия /Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., / – М.: КолосС, 2006. – 598 с	14	+
2 Поклад Г.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – 2-е изд. – М.: Академический проект, 2008. – 592 с.	10	+
3. Неумывакин Ю.К., Практикум по геодезии - М.: КолосС, 2006 -317 с.	4	+
1.Юнусов А. Г.,Беликоа А. Б., Баранов В. Н.,Каширкин Ю.Ю Геодезия:Учебник для вузов. – М.: Академический Проект: Гаудеамус, 2011. – 409 с. – (Gaudeamus: библиотека геодезиста и картографа) ISBN 978 – 5 -8291-1326-1(Академический Проект), ISBN 978 – 5- 98426-108-1 (Гаудеамус)	5	+
3.Маркузе Ю. И., Голубев В. В. Теория математической обработки геодезических измерений / Под общей редакцией Ю. И. Маркузе. – М.: Академический Проект;АльмаМатер,2010. – 247 с.(Серия «Фундаментальный учебник») ISBN 978 – 5 -8291-1136-6 (Академический Проект) ISBN 978 – 5 902766-84-1(АльмаМатер)	20	+
3.Ярмоленко А.С. Математическая обработка результатов геодезических измерений /учебное пособие Нов ГУ, 2006-2010. – 128 с.	100	+
5. Д.Ш. Михеев и др. Инженерная геодезия. М.: Академия, 2004.	36	+
Учебно-методические издания		
1.Рабочая программа модуля с приложениями «Геодезия 1,2» /Авт.-сост. Н.Ю. Путинцева; НовГУ. – В.Новгород, 2013. – 24 с		+
2. Иванов Ф.Е. Геометрическое нивелирование трассы. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2011	100	+
3. Ярмоленко А.С. Точные теодолиты. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2010.	100	+
4. Помелов С.И. Геометрическое нивелирование трассы. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 1999-2013.	100	+
5. Ярмоленко А.С., Шулякова Т.В. Обработка материалов тахеометрической съемки. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2009.	100	+
6. Ярмоленко А.С. Определение дополнительных пунктов. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2009.	100	+
7. Помелов С.И. Точные теодолиты. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2011.	100	+
8. Юзефович З.И., Ярмоленко А.С. Составление топографического плана по результатам нивелирования поверхности. НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2005	100	+
9.Юзефович З.И. Изучение мензульного комплекта. БСХА, горки – 2005.	100	+
10.Ярмоленко А.С. Математическая обработка измерений одномерной величины НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2012.	100	+

Действительно для учебного года _____ / _____
Зав. кафедрой _____ А.С.Ярмоленко
подпись

_____ 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: _____

Приложение Д

Лист внесения изменений в РП учебного модуля (УМ) «Геодезия 1, Геодезия 2»

Номер изменения	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменения	ФИО лица, внесшего изменение	Подпись
				
				