

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

Г.П. Старинов

05 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Инженерная геодезия

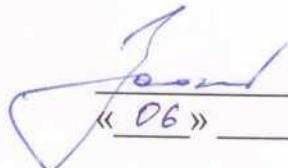
Специальность	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
Квалификация выпускника	инженер-строитель
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	1,2	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет, зачет с оценкой	Кафедра УНИК

Комсомольск-на-Амуре 2019

Разработчик рабочей программы  
доцент, к.т.н., доцент

  
« 06 » 05 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

  
« 06 » 05 2019 г.

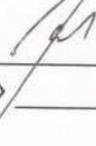
Заведующий кафедрой  
(обеспечивающей) «Управление  
недвижимостью и кадастры»

  
« 06 » 05 2019 г.

Руководитель  
образовательной программы

  
« 06 » 05 2019 г.

Декан факультета «Кадастра  
и строительства»

  
« 07 » 05 2019 г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
« 07 » 05 2019 г.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Инженерная геодезия» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №483 31.05.2017, и основной профессиональной образовательной программы "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений" по специальности 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений".

Задачи дисциплины	- приобретение знаний о естественнонаучной сущности и назначении, комплектации нормативной базы в процессе инженерно-геодезического обеспечения проектирования, строительства и эксплуатации объектов; - развитие способности выбора и использования физико-математического аппарата, анализа и синтеза нормативной базы в процессе инженерно-геодезического обеспечения проектирования, строительства и эксплуатации объектов.
Основные разделы / темы дисциплины	Раздел 1 Введение. Основные понятия в геодезии Раздел 2 Топографические карты и планы Раздел 3 Ориентирование линий Раздел 4 Геодезические измерения. Теория погрешностей измерений Раздел 5 Теодолитная съемка Раздел 6 Нивелирование Раздел 7 Тахеометрическая съемка Раздел 8 Нивелирование поверхности

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Инженерная геодезия» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими	ОПК-5.1 Знает основные способы выполнения инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий для строительства	<b>Знать:</b> основные способы выполнения инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий для строительства  <b>Уметь:</b> определять потребности в ресурсах и сроки проведения проектно-

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
работами в строительной отрасли	<p>ОПК-5.2</p> <p>Умеет определять потребности в ресурсах и сроки проведения проектно-изыскательских работ, выбирать способ выполнения инженерно-геодезических изысканий, контролировать соблюдение охраны труда при выполнении работ</p> <p>ОПК-5.3</p> <p>Владеет навыками выполнения основных операций инженерных изысканий для строительства, а также навыками обработки и документирования результатов инженерных изысканий</p>	<p>изыскательских работ, выбирать способ выполнения инженерно-геодезических изысканий, контролировать соблюдение охраны труда при выполнении работ</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выполнения основных операций инженерных изысканий для строительства, а также навыками обработки и документирования результатов инженерных изысканий</p>

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной Программы

Дисциплина «Инженерная геодезия» изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин: метрология, стандартизация и сертификация; экологическая безопасность; информационные технологии в строительстве; архитектура.

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	72

Объем дисциплины	Всего академических часов
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	32
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	40
Промежуточная аттестация обучающихся – зачет, зачет с оценкой	

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Введение. Основные понятия в геодезии</b>				
Предмет и методы геодезического развития и связь с другими науками. Понятие о форме и размерах Земли. Системы координат и высот, принятые в геодезии. Понятие о рельефе земной поверхности и способах его изображения.	4			10
<i>Итого</i> по разделу 1	4			10
<b>Раздел 2 Топографические карты и планы</b>				
Понятие о карте и плане. Масштабы. Условные знаки топографических карт и планов. Способы определения площадей по карте. Устройство полярного планиметра и измерение площадей планиметром. Решение различных задач на топографических картах (планах). Номенклатура топографических карт и планов. Картометрические работы. Определение по карте расстояний, отметок точек, плоских прямоугольных и географических координат.	4		4	10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Построение профиля по заданному направлению. Определение по карте дирекционных углов, азимутов, румбов. Определение угла наклона линии с помощью графика заложений. Построение на карте линии с заданным уклоном				
<b>Итого</b> по разделу 2	4		4	10
<b>Раздел 3 Ориентирование линий</b>				
Понятия о географическом и магнитном меридианах. Азимут, румб, дирекционный угол, зависимость между ними. Сближение меридианов. Устройство буссоли.	4			10
<b>Итого</b> по разделу 3	4			10
<b>Раздел 4 Геодезические измерения. Теория погрешностей измерений</b>				
Геодезические измерения и их точность. Объекты измерений и единицы физических величин, применяемых в геодезии. Совокупность условий, влияющих на результаты измерений. Классификация погрешностей измерений. Свойства случайных погрешностей. Средняя квадратическая погрешность. Предельная абсолютная и относительная погрешности. Понятие о весе измерения.	4			10
Изучение устройства и проведение поверок полярного планиметра и измерение площади заданного участка.			2	
<b>Итого</b> по разделу 4	4		2	10
<b>Раздел 5 Теодолитная съемка</b>				
Измерение расстояний нитяным дальномером. Привязка теодолитных ходов к пунктам опорной геодезической сети. Закрепление точек теодолитного хода на местности. Составление абрисов. Уравнивание теодолитного хода. Построение координатной сетки и составление плана местности по материалам полевых измерений и вычислений. Техника безопасности и охрана окружающей среды при производстве топографо-геодезических работ.	4			10
Устройство теодолита 2Т-30 и работа с ним. Поверки и юстировки теодолита 2Т-30			4	
Измерение горизонтальных углов методом			2	

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
полного приема				
Устройство теодолита 2Т-5 и работа с ним			2	
<b>ИТОГО по разделу 5</b>	4		8	10
<b>Раздел 6 Нивелирование</b>				
Способы определения превышений. Сущность и методы геометрического нивелирования. Конструкция технических нивелиров с уровнем и с компенсатором. Поверки и юстировки нивелиров. Устройство нивелирных реек для производства технического нивелирования и нивелирования 3 и 4 классов. Сущность тригонометрического нивелирования. Формулы для вычислений превышений. Применение, точность. Назначение и производство технического нивелирования. Контроль на станции и пограничный контроль. Уравнивание замкнутых и разомкнутых нивелирных ходов. Оценка точности. Закрепление нивелирных ходов на местности.	4			10
Изучение устройства нивелира и работа с ним			2	
Поверки нивелира Н-3			2	
<b>ИТОГО по разделу 6</b>	4		4	10
<b>Раздел 7 Тахеометрическая съемка</b>				
Назначение и производство тахеометрической съемки. Инструменты и методы производства. Полевые и камеральные работы. Способы съемки ситуации. Составление кроки. Точность. Автоматизация при производстве полевых и камеральных работ. Современные электронные тахеометры.	4			10
Построение рельефа горизонталями по заданным отметкам точек.			4	
Изучение и компарирование геодезических реек, мерных лент и рулеток			2	
Выполнение фрагмента тахеометрической съемки. Полевые и камеральные работы.			2	
<b>ИТОГО по разделу 7</b>	4		8	10
<b>Раздел 8 Нивелирование поверхности</b>				
Порядок выполнения полевых и камеральных работ при нивелировании поверхности. Назна-	4			10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
чение. Точность. Вертикальная планировка строительной площадки. Составление баланса земляных масс.				
Проложение замкнутого нивелирного хода. Обработка результатов измерений			4	
Тригонометрическое нивелирование			2	
<b>ИТОГО по разделу 8</b>	4		6	10
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>32</b>		<b>32</b>	<b>80</b>

#### 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	20
Подготовка к занятиям семинарского типа	20
Подготовка и оформление РГР	40
СРС	80

#### 7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Инженерная геодезия и геология»

Таблица 9 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<b>Первый семестр</b>			
Топографические карты и планы	ОПК-5	Лабораторная работа №1	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным

		Лабораторная работа №2	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным
Геодезические измерения. Теория погрешностей измерений	ОПК-5	Лабораторная работа №3	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным
Теодолитная съемка	ОПК-5	Лабораторная работа №4	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным
		Расчетно-графическая работа	Полностью выполненные расчеты и качественно составлены и вычерчены графические материалы
Нивелирование	ОПК-5	Лабораторная работа №5	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным
Тахеометрическая съемка	ОПК-5	Лабораторная работа №6	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным
Мензуральная съемка	ОПК-5	Лабораторная работа №7	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным

	ОПК-5	зачет	Правильные ответы на теоретические вопросы билета и на все дополнительные вопросы
<b>Второй семестр</b>			
Общие сведения об инженерной геодезии	ОПК-5	Лабораторная работа №1	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным
Геодезические работы при инженерных изысканиях для сооружений линейного типа	ОПК-5	Лабораторная работа №2	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным
		Лабораторная работа №3	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным
		Расчетно-графическая работа	Полностью выполненные расчеты и качественно составлены и вычерчены графические материалы
Нивелирование поверхности	ОПК-5	Лабораторная работа №4	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным
		Лабораторная работа №5	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным
Разбивочные работы	ОПК-5	Лабораторная работа №6	Полное выполнение целей и задач, поставленных в

			работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным
		Лабораторная работа №7	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным
Геодезические работы для промышленного и гражданского строительства	ОПК-5	Лабораторная работа №8	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным
		Лабораторная работа №9	Полное выполнение целей и задач, поставленных в работе. Соответствие формируемых выводов имеющимся данным
		РГР	Исчерпывающее изложение изученного материала с выделением основного содержания

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
___1___ семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i>				
Лабораторные работы	В течение семестра	50	50 баллов - студент правильно выполнил работы. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 40 баллов - студент выполнил работы с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 20 баллов - студент выполнил работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Не ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 0 баллов – студент не предоставил и не защитил работы	
Расчетно-графическая работа	В течении семестра	10	10 баллов – расчеты и графика выполнены полностью качественно – высокий уровень знаний; 8 балла - 71-90% % расчеты и графика выполнены полностью с неточностями – достаточно высокий уровень знаний; 5 балла - 61-70% расчеты и графика выполнены полностью, некачественная графика – средний уровень знаний; 2 балла - 51-60% расчеты и графика не выполнены полностью – низкий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% расчеты и графика не выполнены – очень низкий уровень знаний.	
Промежуточная аттестация в форме зачета	Вопрос 1 – оценивание уровня усвоенных знаний		20 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>15 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>10 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>
зачет	Вопрос 2 – оценивание уровня усвоенных знаний			<p>20 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>15 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>10 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	Промежуточная аттестация:		40 баллов	
	<b>ИТОГО:</b>		100 баллов	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b></p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов - «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов - «отлично» (высокий уровень).</p>				

Таблица 7– Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<p>_____2_____ семестр</p> <p><i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i></p>				
1	Лабораторные работы	В течение семестра	50	<p>50 баллов - студент правильно выполнил работы. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>40 баллов - студент выполнил работы с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>20 баллов - студент выполнил работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Не ответил на большинство дополнительных вопросов на</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				защите. 0 баллов – студент не предоставил и не защитил работы
2	Расчетно – графическая работа	В течение семестра	20	20 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 15 балла - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 10 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 5 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
3	Тестирование	В течение семестра	10	10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний; 8 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 5 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний; 2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
ИТОГО:		-	80__ баллов	-
<p><b>Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета с оценкой:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

## Задания для текущего контроля

Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к защите лабораторных работ, РГР.

Первый курс.

1. Что такое точность масштаба и как эту точность определить?
2. Какова зависимость между азимутами румбами и дирекционными углами?
3. Что такое высота сечения рельефа, заложение горизонталей и горизонтальное проложение?
4. Какие способы применяют для определения площадей по топографическим картам и планам?
5. Как по топографической карте определить крутизну ската в углах наклона и уклонах?
6. Что такое цена деления полярного планиметра и как ее можно определить?
7. Что такое погрешность измерения?
8. Чем различаются между собой случайные и систематические погрешности?
9. Перечислить свойства случайных погрешностей.
10. Что такое средняя квадратическая погрешность и для чего она служит?
11. Какой ряд измерений называют равноточным?
12. Перечислить пять факторов, необходимых при измерении всякой величины.
13. Назвать типы теодолитов, используемых в настоящее время в производстве геодезических работ.
14. Описать порядок установки теодолита в рабочее положение.
15. Сформулировать геометрические условия, которым должно отвечать взаимное расположение осей теодолита.
16. В чем состоят основные поверки теодолита и как устранить обнаруженные погрешности?
17. Что такое место нуля вертикального круга и как его определить и исправить?
18. Объяснить принцип снятия отсчетов при помощи шкалового микроскопа?
19. Что такое компарирование мерного прибора?
20. Как влияет температура на результаты измерения расстояний?
21. Почему поправки за наклон линии всегда имеют знак минус?
22. Что такое дальномерный отсчет по рейке?
23. Перечислить все способы измерения расстояний между точками.
24. В чем преимущество измерения расстояний при помощи светодальномеров?
25. Как производится оценка точности измеренных расстояний?
26. Перечислить методы определения разности высот точек.
27. В чем заключается принцип метода геометрического нивелирования?
28. Рассказать об устройстве нивелира с уровнем и с компенсатором.
29. Сформулировать условия, которым должен отвечать нивелир с цилиндрическим уровнем.
30. Сформулировать условия, которым должен отвечать нивелир с компенсатором.
31. Рассказать о последовательности измерений на станции геометрического нивелирования.
32. Как выполняется постраничный контроль?
33. Как вычисляются высоты промежуточных точек?
34. В чем заключается принцип тригонометрического нивелирования?
35. Изложить содержание поверок нивелиров с уровнем и с компенсатором.
36. Как определить угловую невязку в теодолитном ходе, и каким образом она распределяется?

37. Как вычислить и распределить линейную невязку в теодолитном ходе?
38. Какая линейная невязка допускается в теодолитном ходе?
39. Как вычислить и распределить невязку в теодолитном ходе.
40. Перечислить способы съемки ситуации.

### **Задания для выполнения расчетно-графических работ**

#### **ЗАДАНИЕ №1**

##### **На обработку материалов теодолитной съемки.**

Основой съемки является замкнутый теодолитный ход. Углы (правые по ходу измерялись одним приемом с помощью теодолита, имеющего точность отсчитывания 0,5'. Длины сторон измерялись стальной двадцатиметровой лентой в прямом и обратном направлениях. Результаты измерений, а также координат вершин теодолитного хода приведены в ведомости вычисления координат.

Дирекционный угол направления с первой на вторую точку каждому студенту выдается преподавателем. Данные съемки ситуации представлены в абрисах.

В итоге обработки указанных материалов представить:

1. Данную ведомость с вычислением координат вершин теодолитного хода. В ведомость включить подсчет фактических и допустимых невязок хода. Угловая невязка не должна превышать  $\pm 1' \sqrt{n}$ , линейная  $\frac{1}{2000}$ ;
2. План участка теодолитной съемки в масштабе 1:2000. План составить на листе чертежной бумаги формата 210×297 мм. Координатную сетку построить с интервалом 100 м. Ситуацию вычертить согласно абрисам и в соответствии с таблицами условных знаков для топографических планов.

#### **ЗАДАНИЕ №2**

##### **«Геодезическое обеспечение вертикальной планировки территории»**

Геодезическая подготовка территории включала разбивку на местности квадратов со сторонами 40 м в соответствии со схемой разбивки. Отложение горизонтальных углов выполнялось теодолитом 2Т30, длины измерялись стальной двадцатиметровой лентой в прямом и обратном направлениях.

Нивелирование вершин квадратов производилось по двусторонним шашечным рейкам проложением замкнутого хода от  $R_p 13$ . Связующими точками выбраны вершины квадратов в-1, а-1, б-3 и г-3, остальные вершины являются промежуточными точками (см. схему).

1. Обработать журнал нивелирования, высотная отметка исходного  $R_p 13$  каждому студенту выдается преподавателем ( $H_{R_p 13} = \underline{\hspace{2cm}}$ ).
2. Построить план территории в масштабе 1:1000 при высоте сечения рельефа горизонталями 0,25м. Высотные отметки вершин квадратов округлить до 0,01м, план составить на листке чертежной бумаги формата 210×297 мм.
3. Вычислить отметку горизонта нулевых работ и построить картограмму земляных работ в масштабе 1:1000. Картограмма составляется на листе миллиметровой бумаги формата 210×297 мм.

4. Рассчитать объемы земляных работ. Допустимое расхождение между объемами выемки и насыпи не более 5% от общего объема. Вычисления вести в ведомости, формат бумаги 210×297 мм.

5. План и картограмма составляются в туши, при этом фактические отметки и зарамочное оформление выполняются черным цветом, горизонтали - коричневым, рабочие отметки - красным, линия нулевых работ - синим цветом. Площадь выемки на картограмме окрашивается в красный цвет, а насыпи - в желтый. Ведомость объемов земляных работ допускается выполнять чернилами.

Отчет по работе должен содержать все расчеты, предусмотренные в данном бланке, план территории, картограмму земляных работ и ведомость объемов земляных работ.

### Темы лабораторных работ дисциплины «Инженерная геодезия»

<b>(первый семестр)</b>	
Лабораторная работа № 1	Картометрические работы. Определение по карте расстояний, отметок точек, плоских прямоугольных и географических координат. Построение профиля по заданному направлению.
Лабораторная работа № 2	Определение по карте дирекционных углов, азимутов, румбов. Определение угла наклона линии с помощью графика заложений. Построение на карте линии с заданным уклоном.
Лабораторная работа № 3	Изучение устройства полярного планиметра и измерение площади заданного участка.
Лабораторная работа № 4	Устройство теодолита 2Т-30 и работа с ним.
Лабораторная работа № 5	Измерение горизонтальных углов методом полного приема
Лабораторная работа № 6	Построение рельефа горизонталями по заданным отметкам точек.
Лабораторная работа № 7	Измерение вертикальных углов и расстояний нитяным дальномером.
<b>(второй семестр)</b>	
Лабораторная работа № 1	Изучение устройства нивелира и работа с ним.
Лабораторная работа № 2	Поверки и юстировки нивелира Н-3
Лабораторная работа № 3	Нивелирование "вперед" и "из середины"
Лабораторная работа № 4	Проложение замкнутого нивелирного хода. Обработка результатов измерений
Лабораторная работа № 5	Тригонометрическое нивелирование
Лабораторная работа № 6	Привязка точек теодолитных ходов к пунктам плановой геодезической сети.
Лабораторная работа № 7	Выполнение фрагмента тахеометрической съемки. Полевые и камеральные работы.
Лабораторная работа № 8	Электронные тахеометры. Конструкция и назначение основных частей электронных тахеометров.
Лабораторная работа № 9	Порядок работы на станции с электронным тахеометром

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

### 8.1 Основная литература раздела «Инженерная геодезия»

- 1 Инженерная геодезия: учебник для вузов / под ред. Д.Ш.Михелева. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2010; 2008; 2006. - 496с.
- 2 Неумывакин, Ю.К. Практикум по геодезии: учебное пособие для студентов вузов / Ю. К. Неумывакин, А. С. Смирнов. - М.: Картгеоцентр : Геодезиздат, 1995. - 315с.
- 3 Практикум по инженерной геодезии: учебное пособие для вузов / под ред. В.Е.Новака. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1987. - 335с.
- 4 Гиршберг, М. А. Геодезия [Электронный ресурс]: учебник / М.А. Гиршберг. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 384 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

### 8.2 Дополнительная литература раздела «Инженерная геодезия»

- 1 Инженерная геодезия: учебник для вузов / под ред. Д.Ш.Михелева. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2001. - 464с.: ил. - Библиограф.: с.459
- 2 Куштин, И.Ф. Геодезия: учебно-практическое пособие / И. Ф. Куштин, В. И. Куштин. - Ростов н/Д: Феникс, 2009. - 909с.
- 3 Инструкция по топографической съемке в масштабах 1: 5000, 1: 2000, 1: 1000 и 1: 500 [Электронный ресурс]: дата введения 1983-01-01. Доступ из проф. справ. системы «Техэксперт».
- 4 Условные знаки для топографических планов масштабов 1: 5000, 1: 2000, 1: 1000, 1: 500 [Электронный ресурс]: утв. ГУГК при Совете Министров СССР 25 нояб. 1986 г. Доступ из проф. справ. системы «Техэксперт».

### 8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

- 1 Насонова Н.И. Теодолит. Устройство и работа с ним: Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Геодезия» для подготовки бакалавров по направлению 120700 – «Землеустройство и кадастры» и 270800 - «Строительство» /Сост.: Н.И. Насонова – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 20012 – 19 с.
- 2 Насонова Н.И. Типы нивелиров. Геометрическое нивелирование: Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Геодезия»/Сост.: Н.И. Насонова, – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО Комсомольский – на – Амуре технический университет, 2012. – 17 с.
- 3 Насонова Н.И. Топографические карты и планы: Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Геодезия» для подготовки бакалавров по направлению 120700 – «Землеустройство и кадастры»/Сост.: Н.И. Насонова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2012. - 16 с.
- 4 Насонова Н.И. Тахеометрическая съемка: Методические указания к выполнению тахеометрической съемки на полевой геодезической практике по курсу «Геодезия» при подготовке бакалавров по направлению 120700 –«Землеустройство и кадастры» /Сост.: Н.И. Насонова – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2015. - 17 с.
- 5 Насонова Н.И. Камеральная обработка материалов теодолитной съемки: Методические указания к выполнению расчетно-графического задания по теодолитной съемке по курсу «Геодезия» при подготовке бакалавров по направлению 120700 –«Землеустройство и кадастры»

/Сост.: Н.И. Насонова – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2014. – 12 с.

6 Насонова Н.И. Построение продольного и поперечных профилей по оси трассы линейного сооружения: Методически указания к выполнению лабораторных работ и расчетно-графического задания по курсу «Геодезия» при подготовке бакалавров по направлению 120700 – «Землеустройство и кадастры» /Сост.: Н.И. Насонова – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2012. - 19с.

#### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

#### **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Своды правил. Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru>. Вход свободный.

#### **8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>

### **9. Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

#### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практически-

ми) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

## **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

## **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Таблица 7– Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
124	124/1 Лаборатория геодезии, картографии и геологии (медиа)	Теодолиты: 2Т-30, 2Т-5; 2Т-2; Theo-010. Нивелиры Н-3; Н10-КЛ; НА-1; Н-05. Электронный тахеометр SOKKIA SET 750 RX в комплекте. Лазерный светономер СТ5. Мензурные комплекты. Рейки нивелирные: штриховые инварные, шашечные, вехи, штативы, рулетки.	Для проведения лабораторных работ и полевых учебных практик

## 11.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

## 12. Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.