

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Рабочая программа дисциплины**

М.2.О.11. Технология производства полевых геодезических работ

Специальность: 21.02.19 Землеустройство

Направленность (профиль): Землеустройство

Квалификация выпускника: специалист по землеустройству

Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	4	4
Семестр	41	41
Лекции (час)	42	16
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	42	16
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	24	76
Курсовая работа (час)		
Всего часов	108	108
Зачет (семестр)		
Экзамен (семестр)	41	41

Иркутск 2025

Программа составлена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.19 Землеустройство.

Автор А.И. Сапожников

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании цикловой комиссии технологических дисциплин и природопользования

## 1. Цели изучения дисциплины

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

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ПК 1.1	Выполнять полевые геодезические работы на производственном участке
ПК 1.2	Выполнять топографические съемки различных масштабов
ПК 1.4	Выполнять кадастровые съемки и кадастровые работы по формированию земельных участков

### Структура компетенции

## 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ: Обязательная часть.

## 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 дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	42	16
Практические (сем, лаб.) занятия	42	16
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	24	76
Всего часов	108	108

## 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

Заочная форма обучения

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1.1	Геодезические сети специального назначения.	41	6	6	4		Контрольная работа. Тест
1.2	Геодезические приборы и системы	41	6	6	4		Контрольная работа. Лабораторная работа
1.3	Методы угловых измерений	41	6	6	4		Лабораторная работа. Лабораторная работа.
1.4	Нивелирование	41	8	10	4		Контрольная работа. Контрольная работа
1.5	Спутниковые навигационные системы	41	8	4	4		Контрольная работа. Контрольная работа
1.6	Камеральная обработка материалов инженерно-геодезических работ	41	8	10	4		Контрольная работа. Контрольная работа. Тест.
	ИТОГО		42	42	24		

## 5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	Нормативные правовые акты, распорядительные и нормативные материалы по производству топографо-геодезических и картографических работ.	Основные нормативно-правовые акты регулирующие порядок выполнения картографических и геодезических работ.
10	Нормативные правовые акты, регламентирующие производство геодезических измерений при геометрическом и тригонометрическом нивелировании	Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов (ГКИНП 03-010-02)
11	Методика	Порядок проведения исследований и поверок приборов,

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	производства наблюдений вертикальных углов и зенитных расстояний	применяемых в рамках полевых изысканий.
12	Методика производства геометрического нивелирования по программе II класса	Основные правила проведения работ на основе нивелирной сети II класса. Порядок подготовки оборудования к выполнению полевых работ с учетом специфики точностных требований II класса нивелирных сетей.
13	Технологии математической обработки полевых наблюдений при геометрическом и тригонометрическом нивелировании.	Порядок составления полевых журналов нивелирования, сбор полевых данных. Порядок расчета превышений на основе данных полевого нивелирования.
14	Современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации.	Технологии ГНСС, в рамках решения профессиональных задач по определению координат пунктов ГГС, ГСС, СГС и точек съемочной сети.
15	Нормативные правовые акты, регламентирующие планирование спутниковых определений координат и высот точек земной поверхности. Принципы действия, устройство и методики поверки приборов для спутниковых определений.	Федеральный закон №102 "Об обеспечении единства измерений", ГОСТ Р 8.793-2012 и т.д.
16	Методики производства спутниковых определений. Способы математической обработки спут- никовых определений.	Режим статичного определения координат, режимы кинематики реального времени (РТК).

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
17	Методы электронных измерений элементов геодезических сетей.	Определение местоположения пунктов опорных и фундаментальных геодезических сетей с применением ГНСС и ФАГС.
18	Нормативные правовые акты, регламентирующие камеральную обработку инженерно-геодезических изысканий. Алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ.	СНиП 11-04-2003, СП 47.13330.2012, ГОСТ 21.301-2014 СПДС и др.
19	Рынок современного программного обеспечения камеральной обработки материалов инженерно-геодезических изысканий. Общие сведения об уравнивании геодезических систем. Строгие методы уравнивания. Основы метода наименьших квадратов.	Виды, назначение и характеристики существующих и перспективных программных инструментов обработки полевых данных, составления технической и отчетной, текстовой и графической документации.
2	Государственная геодезическая сеть и ее структура, государственная нивелирная сеть и ее структура. Государственная гравиметрическая сеть и ее структура.	Порядок создания и развития геодезических сетей различных видов и классов.
20	Приближенные (упрощенные) способы.	Методология уравнивания на основе стандартных и модифицированных математических методов.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	уравнивания.	
21	Технологии и программное обеспечение уравнивания плановых опорных геодезических сетей, нивелирных ходов и их систем, спутниковых определений.	Системы устранения погрешностей и уравнивания невязок.
3	Технический проект. Технический отчет.	Порядок оформления технической документации в соответствии с федеральными и региональными нормативными актами.
4	Устройство и принципы работы геодезических приборов и систем; Особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем; Принципы действия и устройство приборов и инструментов для угловых наблюдений и линейных измерений.	Описание устройства и составных частей геодезических приборов. Порядок проведения поверок и юстировок приборов. Описание типовых неисправностей.
5	Принципы действия, устройство и методики поверки приборов для точных наблюдений вертикальных углов и зенитных расстояний Принципы действия, устройство и методики поверки приборов и инструментов для геометрического нивелирования.	Описание устройства высокоточного геодезического измерительного оборудования, применяемого в нивелировании. Классы точности. Требования, предъявляемые к точным, высокоточным приборам.
6	Метрологические требования к содержанию и эксплуатации топографо-геодезического	Определение понятия метрологии. Основные метрологические стандарты и нормативные требования к соответствию оборудования заданным параметрам.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	оборудования	
7	Нормативные правовые акты, регламентирующие производство геодезических измерений при развитии плановых геодезических сетей. Методы и способы построения геодезических сетей, определения координат отдельных пунктов	Федеральный закон №431 от 30 декабря 2015 г. "О геодезии и картографии": Постановление Правительства РФ от 06.04.2011 N 246 "О мерах по обеспечению выполнения Федерального закона "О геодезии и картографии": Государственный стандарт "ГСН 22.100-2020": СП 47.13330.2012 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения":
8	Технологии производства угловых наблюдений и линейных измерений. Способ круговых приемов и способ измерения углов "во всех комбинациях": сущность и методика выполнения, контроль.	Порядок применения способов полуприемов, приемов и круговых приемов. Принципиальные отличия и порядок математической обработки результатов съемок различными способами.
9	Приведение результатов измерений к центрам пунктов. Теория и технологии математической обработки угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте).	Порядок определения точных координат центров геодезических пунктов, правила обработки угловых измерений.

### 5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1.1	Изучение конструкции, правил закладки и оформления основных типов центров государственной геодезической сети и геодезических сетей специального назначения в зависимости от характеристик грунта. Тестовое задание. Конструкции и назначение различных типов геодезических знаков.
1.4	Изучение устройства и работы высокоточного нивелира и органы

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	управления, регулировка, визирование на рейку, взятие отсчетов по рейке и оптическому микрометру. Коллоквиум. Изучение устройства и работы высокоточного нивелира типа Н-05 и штриховых инварных реек типа РН-05: органы управления, регулировка, визирование на рейку, взятие отсчетов по рейке и оптическому микрометру
1.4	Изучение устройства и работы высокоточного нивелира и органы управления, регулировка, визирование на рейку, взятие отсчетов по рейке и оптическому микрометру. Контрольная работа. Порядок и методы определения превышений.
1.4	Измерение превышений на станциях II класса с записью и вычислениями в полевом журнале. Коллоквиум. Подготовка, измерение и обработка полевых данных в рамках нивелирных работ.
1.4	Измерение превышений на станциях II класса с записью и вычислениями в полевом журнале. Контрольная работа. Подготовка, измерение и обработка полевых данных в рамках нивелирных работ.
1.4	Обработка полевого журнала нивелирования II класса с вычислениями на станциях и подсчетом по секции. Коллоквиум. Виды данных, вносимых в полевой журнал нивелирования II класса.
1.5	Знакомство с конструкцией и методикой измерений навигационных приемников. Контрольная работа. Устройство и режимы работы ГНСС приемников.
1.5	Изучение конструкции тахеометров, выполнение измерений углов и расстояний, привязка тахеометра на исходном пункте, обратные засечки для определения координат станций. Контрольная работа. Устройство тахеометров и порядок выполнения угловых засечек при определении координат точек съемочной сети.
1.6	Уравнивание одиночного полигонометрического хода по методу наименьших квадратов параметрическим способом. Уравнивание одиночного полигонометрического хода по методу наименьших квадратов коррелятным способом. Коллоквиум. Порядок определения невязок в полигонометрическом ходе и определение точностных параметров на основе метода наименьших квадратов (МНК).
1.6	Уравнивание одиночного полигонометрического хода по методу наименьших квадратов параметрическим способом. Уравнивание одиночного полигонометрического хода по методу наименьших квадратов коррелятным способом. Контрольная работа. Порядок уравнивания полигонометрического хода по методу МНК параметрическим методом.
1.6	Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов параметрическим способом. Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов коррелятным способом. Контрольная работа. Порядок уравнивания нивелирной сети по методу МНК параметрическим методом.
1.1	Схемы построения геодезических сетей специального назначения. Коллоквиум. Способы построения геодезических сетей. Случаи при которых необходимо создание специализированной геодезической сети.
1.6	Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов параметрическим способом. Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов коррелятным способом. Коллоквиум. Сущность уравнивания результатов высотной съемки местности на основе метода наименьших квадратов.

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1.3	Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов параметрическим способом. Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов коррелятным способом. Тест. Сущность уравнивания результатов высотной съемки местности на основе метода наименьших квадратов.
1.1	Схемы построения геодезических сетей специального назначения. Контрольная работа. Классификация геодезических сетей специального назначения и способы их построения.
1.2	Изучение устройства и работы точного оптического теодолита типа Т2 (ЗТ2 КП): органы управления, регулировки, визирование, взятие отсчетов по горизонтальному и вертикальному кругам. Лабораторная работа. Описание устройства точного теодолита и его характеристик.
1.2	Выполнение основных поверок и юстировок точного оптического теодолита. Коллоквиум. Описание основных узлов и устройств регулировки теодолита.
1.2	Выполнение основных поверок и юстировок точного оптического теодолита. Контрольная работа. Порядок и особенности проведения поверок теодолита.
1.3	Выполнение программы измерения на пункте горизонтальных углов точным оптическим теодолитом способом "во всех комбинациях".. Коллоквиум. Порядок измерения горизонтальных углов различными способами круговых приемов.
1.3	Выполнение программы измерения на пункте горизонтальных углов точным оптическим теодолитом способом "во всех комбинациях".. Лабораторная работа. Выполнение угловых измерений для построения съемочной сети.
1.3	Выполнение программы измерения на пункте горизонтальных углов точным оптическим теодолитом способом "во всех комбинациях".. Лабораторная работа. Обработка результатов съемки.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

### 6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУОП: (З.1...З.н, У.1...У.н, ОП.1...ОП.н)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	1.1. Геодезические сети специального назначения.	ПК 1.1	Н. Выполнения полевых геодезических работ на производственном участке	Контрольная работа	1 правильный ответ = 2 балла. (10)
2		ПК 1.1	З. Техники выполнения полевых и камеральных геодезических работ	Тест Вопрос 1-3	1 правильный ответ= 1 балл (3)
3		ПК 1.1	З. Методы угловых и линейных измерений,	Тест Вопрос 4-5	1 правильный ответ= 1 балл (2)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУОП: (З.1...З.п, У.1...У.п, ОП.1...ОП.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			нивелирования и координатных определений		
4	1.2. Геодезические приборы и системы	ОК 01	З. Устройство и принципы работы геодезических приборов и систем	Контрольная работа. Вопрос 1-3	1 правильный ответ = 1 балл. (3)
5		ОК 01	Н. Выполнения топографических и кадастровых съемок	Контрольная работа. Вопрос 4-5	1 правильный ответ = 1 балл. (2)
6		ОК 01	З. Метрологические требования к содержанию и эксплуатации топографо-геодезического оборудования	Лабораторная работа	Полное описание составных частей и характеристик оборудования = 10 баллов. Описание характеристик и устройства прибора с неточностями и незначительными ошибками = 5 баллов. Неточное описание прибора, незнание характеристик = 0 баллов. (10)
7	1.3. Методы угловых измерений	ПК 1.1	Н. Выполнения полевых геодезических работ на производственном участке	Лабораторная работа. Задание 1	Установка оборудования в рабочее положение. (3)
8		ПК 1.2	З. Методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений	Лабораторная работа. Задание 2	Корректное применение теодолита для определения координат точек съемочной сети. (3)
9		ОК 01	У. Выполнять полевые геодезические работы	Лабораторная работа. Задание 3	Составление чертежа съемочной сети. (4)
10		ОК 01	Н. Выполнения топографических и кадастровых съемок	Лабораторная работа.	Таблица заполнена корректно, расчеты верны, ответы соответствуют требованиям = 10

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУОП: З.1...З.п, У.1...У.п, ОП.1...ОП.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
					баллов. (10)
11	1.4. Нивелирование	ПК 1.2	3. Методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений	Контрольная работа	1 правильный ответ = 1 балл (5)
12		ПК 1.2	3. Техники выполнения полевых и камеральных геодезических работ	Контрольная работа	1 правильный ответ = 1 балл (5)
13	1.5. Спутниковые навигационные системы	ОК 01	3. Метрологические требования к содержанию и эксплуатации топографо-геодезического оборудования	Контрольная работа	1 правильный ответ = 1 балл (5)
14		ПК 1.4	3. Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить	Контрольная работа Вопросы 1-5	1 правильный ответ = 1 балл (5)
15		ПК 1.4	3. Методы электронных измерений элементов геодезических сетей	Контрольная работа Вопросы 6-10	1 правильный ответ = 1 балл (5)
16	1.6. Камеральная обработка материалов инженерно-геодезических работ	ОК 01	У. Производить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций	Контрольная работа Вопросы 1-3	1 правильный ответ = 1 балл. (3)
17		ПК 1.4	3. Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить	Контрольная работа Вопросы 4-7	1 правильный ответ = 1 балл. (3)
18		ПК 1.2	У. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	Контрольная работа Вопросы 8-10	1 правильный ответ = 1 балл. (4)
19		ОК 01	3. Нормативные правовые акты, распорядительные и нормативные материалы по производству топографо-	Контрольная работа Вопросы 1-3	1 правильный ответ = 1 балл. (3)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУОП: (З.1...З.п, У.1...У.п, ОП.1...ОП.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			геодезических и картографических работ		
20		ПК 1.2	З. Методы электронных измерений элементов геодезических сетей	Контрольная работа Вопросы 4-7	1 правильный ответ = 1 балл. (3)
21		ПК 1.4	У. Производить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций	Контрольная работа Вопросы 8-10	1 правильный ответ = 1 балл. (4)
22		ОК 01	З. Современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации	Тест.	1 правильный ответ = 1 балл. (5)
				<b>Итого</b>	<b>100</b>

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Экзамен в семестре 41.

### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
**«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО «БГУ»)

Направление - 21.02.19 Землеустройство  
Профиль - Землеустройство  
Цикловая комиссия технологических  
дисциплин и природопользования  
Дисциплина - Технология производства  
полевых геодезических работ

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (40 баллов).
2. Вопрос (30 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Сапожников

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература:**

1. [Авакян В.В. Прикладная геодезия \[Электронный ресурс\] : технологии инженерно-геодезических работ / В.В. Авакян. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 588 с. — 978-5-9729-0110-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51732.html>](http://www.iprbookshop.ru/51732.html)
2. [Кузнецов, О.Ф. Основы геодезии и топография местности : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - 2-е изд., доп. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. - 289 с. : ил. ; То же \[Электронный ресурс\]. - URL: \[//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260766\]\(http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260766\) \(25.08.2014\)](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260766)

### **б) дополнительная литература:**

1. [Попов, В.Н. Геодезия : учебник / В.Н. Попов, С.И. Чекалин. - М. : Горная книга, 2012. - 723 с. - ISBN 978-5-98672-078-4 ; То же \[Электронный ресурс\]. - URL: \[//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229002\]\(http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229002\) \(22.01.2013\)](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229002)

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет
- База нормативной документации в строительстве, адрес доступа: <https://files.stroyinf.ru/>. доступ неограниченный
- Министерство строительства РФ, адрес доступа: <http://www.minstroyrf.ru/>. доступ неограниченный
- Электронная библиотечная система «Юрайт» [biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru/), адрес доступа: <http://www.biblio-online.ru/>. У тех изданий, на которые подписано учебное заведение, доступен полный текст с возможностью цитирования и создания закладок.
- Электронный журнал "Конъюнктура товарных рынков", адрес доступа: <http://www.ktr-online.ru/>. доступ неограниченный
- Электронный словарь English-English Dictionary, адрес доступа: <http://www.dictionaty.com/>. доступ неограниченный

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

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:

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

В учебном процессе используется следующее оборудование:

– Лаборатория