

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе и  
качеству образования

\_\_\_\_\_ И. А. Долгова

26 апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ ДЛЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

---

Направление подготовки:	21.03.02 Землеустройство и кадастры
Профиль подготовки:	Землеустройство и кадастр недвижимости
Квалификация:	бакалавр
Форма обучения:	очная, очно-заочная, заочная
Год начала подготовки:	2023

Рабочая программа составлена в соответствии с:

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утверждённым приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 года № 978;
- основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, профилю «Землеустройство и кадастр недвижимости», утверждённой 26 апреля 2023 года;
- рабочим учебным планом по программе бакалавриата направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, профилю «Землеустройство и кадастр недвижимости», одобренным Учёным советом Университета 26 апреля 2023 года, протокол № 04/23.

Разработчик программы: Иванова Л.П., старший преподаватель

Рабочая программа согласована с руководителем образовательной программы 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Рабочая программа согласована с руководителем Управления лицензирования и аккредитации образовательных программ Университета.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована на заседании кафедры экономики и кадастра 22 февраля 2023 года, протокол № 7.

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Цель** дисциплины «Геодезические построения для научных исследований» – изучение земной поверхности путем производства измерений на ней, обработки их результатов и составления карт, планов и профилей, служащих основной геодезической продукцией и дающих представление о форме и размерах всей Земли или отдельных ее частей.

**Задачи** дисциплины:

- изучение методов построения и уравнивания государственной геодезической сети как основы для проведения геодезических работ;
  - изучить современные способы создания геодезического обеспечения для ведения кадастра;
  - изучение методов математической обработки результатов полевых и методов измерения линий и углов на земной поверхности измерений;
  - проведение оценки точности выполняемых геодезических работ;
  - изучение методов использования результатов измерений и графических построений при научных исследованиях;
- навыки самостоятельного, творческого использования теоретических знаний и практических навыков при выполнении инженерно- геодезических работ.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.01.01

Курс и семестр освоения дисциплины:

Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
3 курс, 6 семестр	3 курс, 6 семестр	3 курс, 5, 6 семестр

## 1.3. Межпредметные связи дисциплины

Знания, умения и навыки, полученные в результате освоения дисциплины «Геодезические построения для научных исследований», закладывают основу для эффективной работы обучающихся над освоением дисциплин «Геодезия», «Методы исследования в землеустройстве», «Мониторинг земель и недвижимости», «Проектные работы в землеустройстве и кадастрах», «Теория обработки геодезических измерений».

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам и практикам
ПК-4 - Способность проводить топографическую съемку.	ПКБ-4.И-1.Осуществляет топографическую съемку	ПКБ-3.И-1.3-1 Знает геодезические методы съемки ПКБ-3.И-1.3-2 Знает основы теодолитной съемки ПКБ-3.И-1.3-3 Знает основы нивелирования ПКБ-3.И-1.У-4 Умеет приводить приборы в рабочее состояние ПКБ-3.И-1.У-4 Умеет осуществлять привязку к реперам ПКБ-3.И-1.В-1 Имеет опыт приведения оборудования для проведения съемки в рабочее состояние
	ПКБ-4.И-2. Осуществляет камеральную обработку результатов топографической съемки	ПКБ-3.И-2.3-1 Знать основные условные топографические обозначения ПКБ-3.И-2.3-2 Знать требования, предъявляемые к ведению полевого журнала ПКБ-3.И-2.У-1 Умеет производить увязку теодолитных ходов ПКБ-3.И-2.У-2 Умеет проводить увязку полигонов методом В.В.Попова ПКБ-3.И-2.В-5 Владеет навыками прокладки теодолитных ходов
	ПКБ-4.И-2. Осуществляет подготовку графической части по результатам топографической съемки	ПКБ-3.И-3.3-1 Знает современные методы обработки векторной и растровой графической информации ПКБ-3.И-3.3-2 Знает основные виды программного обеспечения для производства камеральной обработки графической части результатов топографической съемки ПКБ-3.И-3.3-3 Знает способы перевода и работы в векторных программах с учетом разных систем координат ПКБ-3.И-3.У-1 Умеет применять способы графических построений исходя из способа съемки ПКБ-3.И-3.У-2 Умеет проверять качество и достаточность топографической съемки ПКБ-3.И-3.В-1 Демонстрирует навыки определения точности производимых измерений

### 3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объём дисциплины, в т. ч. контактной (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы студентов\*

##### Очная форма обучения

Распределение по семестрам	Контактная работа	в т.ч.:			СР	Контроль	Итоговый объём, часов/з. е.
		Л	П	ЛР			
6 семестр	54	18	36	—	54	Зачёт с оценкой	108
Итого:	54	18	36	—	54		108/3

##### Очно-заочная форма обучения

Распределение по семестрам	Контактная работа	в т.ч.:			СР	Контроль	Итоговый объём, часов/з. е.
		Л	П	ЛР			
6 семестр	18	8	10	—	90	Зачёт с оценкой	108
Итого:	18	8	10	—	90	Зачёт с оценкой	108/3

##### Заочная форма обучения

Распределение по семестрам	Контактная работа	в т.ч.:			СР	Контроль	Итоговый объём, часов/з. е.
		Л	П	ЛР			
5 семестр	6	6	-	—	30		
6 семестр	10	-	10	-	58	Зачёт с оценкой, контрольная	108
Итого:	16	6	10	—	88	Зачёт с оценкой, контрольная	108/3

\* Л – занятия лекционного типа, П – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа обучающегося.

### 3.2. Объём дисциплины по тематическим разделам и видам учебных занятий\*

Наименование тематического раздела дисциплины	Количество часов										
	Л			0	П		ЛР		СР		
	0	03	3			3	0	3	0		3
Введение. Опорные геодезические сети, их назначение и классификация. Высокоточные угловые измерения. Основные принципы высокоточных измерений горизонтальных направлений и углов. Предварительная обработка. Уравнивание геодезических сетей. Уравнивание геодезических сетей параметрическим способом. Уравнения поправок. Оценка точности. Классификация нивелирных сетей, их назначение. Схема и программа построения нивелирных сетей.	8	4	2	18	6	4			27	50	44
Современное состояние государственной геодезической сети. Основные положения дальнейшего развития государственной геодезической сети Российской Федерации. Геодезические методы изучения природных явлений. Геодезическая основа ЕГРН. Геодезические построения в землеустройстве.	10	4	4	18	4	6			27	40	44
Всего:	18	8	6	36	10	10	0	0	54	90	88

\* Л – занятия лекционного типа, П – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа обучающегося.

### 3.3. Содержание тематических разделов дисциплины

**Раздел 1. Введение. Опорные геодезические сети, их назначение и классификация. Высокоточные угловые измерения. Основные принципы высокоточных измерений горизонтальных направлений и углов. Предварительная обработка. Уравнивание геодезических сетей. Уравнивание геодезических сетей параметрическим способом. Уравнения поправок. Оценка точности. Классификация нивелирных сетей, их назначение. Схема и программа построения нивелирных сетей.**

Введение. Предмет и задачи высшей геодезии. История развития представлений о фигуре Земли. Опорные геодезические сети, их назначение и классификация. Методы создания плановых геодезических сетей. Общие правила построения ГГС. Основные этапы создания геодезических сетей. Проектирование геодезических сетей. Методы создания и

проектирования государственных геодезических сетей; Рекогносцировка геодезических пунктов.

Основные принципы высокоточных измерений горизонтальных направлений и углов. Уравнивание опорных геодезических сетей на плоскости. Оценка точности.

Уравнивание геодезических сетей параметрическим способом. Уравнение поправок измеренного угла. Уравнение поправок измеренных сторон. Вычисление уравненных элементов сети. Оценка точности. Оценка точности уравненных элементов сети.

Классификация нивелирных сетей. Их назначение. Схема и программа построения нивелирных сетей. Проектирование нивелирных сетей I и II классов. Рекогносцировка нивелирных линий I и II классов. Закрепление на местности. Источники ошибок при высокоточном геометрическом нивелировании и методы ослабления их влияния. Личные ошибки. Приборные ошибки. Ошибки, обусловленные влиянием внешней среды. Иные влияния на результаты нивелирования. Высокоточное геометрическое нивелирование. Метод и программа нивелирования I и II класса. Особенности высокоточного нивелирования в горных районах, северных широтах и городах. Контроль результатов нивелирования. Уравнивание нивелирных сетей параметрическим способом. Тригонометрическое нивелирование.

**Раздел 2. Современное состояние государственной геодезической сети. Основные положения дальнейшего развития государственной геодезической сети Российской Федерации. Геодезические методы изучения природных явлений. Геодезическая основа ЕГРН. Геодезические построения в землеустройстве.**

Концепция и основные принципы развития системы геодезического обеспечения. Фундаментальная астрономо-геодезическая сеть. Организация работ и проектирование сетей. Математическая обработка измерений в ГГС. Каталогизация и хранение информации.

Особенности геодезических построений в землеустройстве и кадастрах. Геодезические построения при научных исследованиях и новых разработках. Региональные и локальные геодинамические явления; перспективы изучения геодинамических явлений геодезическими методами и проблемы их учета в прецизионной геодезической информации; основные методы и принципы инженерно-геодезических работ; инженерно-геодезическое обеспечение изучения геодинамических явлений, изысканий инженерных сооружений и эксплуатации естественных и искусственных объектов.

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебная литература, в том числе:

#### 4.1.1. Основная

1. Поклад, Г.Г. Инженерная геодезия: учебное пособие для вузов : [16+] / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев, Б.А. Попов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 498 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573923>.
2. Авакян, В. В. Теория и практика инженерно-геодезических работ : учебное пособие : [16+] / В. В. Авакян. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 696 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618099>.
3. Кузнецов, О.Ф. Основы геодезии и топография местности : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. – 287 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464439>.
4. Русинова, Н.В. Составление плана местности по результатам геодезических съемок : учебное пособие : [16+] / Н.В. Русинова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 116 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483709>.
5. Виноградов, А.В. Применение современных электронных тахеометров в топографических, строительных и кадастровых работах : учебное пособие : [16+] / А.В. Виноградов, А.В. Войтенко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 173 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565044>.

#### 4.1.2. Дополнительная

1. Картографическое и геодезическое обеспечение при ведении кадастровых работ : учебное пособие / Д.А. Шевченко, А.В. Лошаков, С.В. Одинцов и др. ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет, Кафедра землеустройства и кадастра. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 116 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485032>.
2. Геодезия : лабораторный практикум : [16+] / сост. Б.В. Полушковский ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 180 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483063>.
3. Авакян, В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ / В.В. Авакян. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 617 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564992>.



## 4.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
Электронно-библиотечные системы		
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>	Индивидуальный неограниченный доступ после регистрации
КиберЛенинка, российская научная электронная библиотека	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	Открытый ресурс
Электронная библиотека РФФИ	<a href="https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library">https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library</a>	Открытый ресурс
Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина	<a href="https://www.prilib.ru/">https://www.prilib.ru/</a>	Открытый ресурс
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы		
eLIBRARY.RU, российский информационно-аналитический портал	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Открытый ресурс
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Открытый ресурс
Университетская информационная система «Россия»	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Открытый ресурс
КонсультантПлюс, компьютерная справочная правовая система	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	некоммерческая интернет-версия
Гарант, справочно-правовая система	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>	некоммерческая интернет-версия

## 4.3. Сетевые ресурсы

Наименование ресурса	Адрес
edX, бесплатный образовательный ресурс	<a href="https://www.edx.org/">https://www.edx.org/</a>
MIT OpenCourseWare, бесплатный образовательный ресурс	<a href="https://ocw.mit.edu/index.htm">https://ocw.mit.edu/index.htm</a>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1. Используемые образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине Университет обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей Самарской области).

Наименование технологии	Содержание технологии	Адаптированные методы реализации
Проблемное обучение	Активное взаимодействие обучающихся с проблемно-представленным содержанием обучения, имеющее целью развитие познавательной способности и активности, творческой самостоятельности обучающихся.	Поисковые методы обучения, постановка познавательных задач с учётом индивидуального, социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
Концентрированное обучение	Погружение обучающихся в определённую предметную область, возможность чего заложена в учебном плане образовательной программы посредством одновременного изучения дисциплин, имеющих выраженные междисциплинарные связи. Имеет целью повышение качества освоения определённой предметной области без увеличения трудоёмкости соответствующих дисциплин.	Методы погружения, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
Развивающее обучение	Обучение, ориентированное на развитие физических, познавательных и нравственных способностей обучающихся путём использования их потенциальных возможностей с учётом закономерностей данного развития. Имеет целью формирование высокой самомотивации к обучению, готовности к непрерывному обучению в течение всей жизни.	Методы вовлечения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в различные виды деятельности на основе их индивидуальных возможностей и способностей и с учётом зоны ближайшего развития.
Активное, интерактивное обучение	Всемерная всесторонняя активизация учебно-познавательной деятельности обучающихся посредством различных форм взаимодействия с преподавателем и друг с другом. Имеет целью формирование и развитие навыков	Методы социально-активного обучения с учётом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными

Наименование технологии	Содержание технологии	Адаптированные методы реализации
	командной работы, межличностной коммуникации, лидерских качеств, уверенности в своей успешности.	возможностями здоровья и инвалидов.
Рефлексивное обучение	Развитие субъективного опыта и критического мышления обучающихся, осознание обучающимися «продуктов» и процессов учебной деятельности, повышение качества обучения на основе информации обратной связи, полученной от обучающихся. Имеет целью формирование способности к самопознанию, адекватному самовосприятию и готовности к саморазвитию.	Традиционные рефлексивные методы с обязательной обратной связью, преимущественно ориентированные на развитие адекватного восприятия собственных особенностей обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.

## 5.2. Дистанционные образовательные технологии

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 6.1. Оценочные средства, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам и практикам	Вид аттестации и оценочных средств	Показатели оценивания
ПК-4 - Способность проводить топографическую съемку.	ПКБ-4.И-1.Осуществляет топографическую съемку	ПКБ-3.И-1.3-1 Знает геодезические методы съемки ПКБ-3.И-1.3-2 Знает основы теодолитной съемки ПКБ-3.И-1.3-3 Знает основы нивелирования ПКБ-3.И-1.У-4 Умеет приводить приборы в рабочее состояние ПКБ-3.И-1.У-4 Умеет осуществлять привязку к реперам ПКБ-3.И-1.В-1 Имеет опыт приведения оборудования для проведения съемки в рабочее состояние	Текущий контроль: устный опрос, промежуточный тест. Промежуточная аттестация: контрольное задание.	Корректное выполнение промежуточного теста. Блок 1 контрольного задания выполнен корректно.

ПКБ-4.И-2. Осуществляет камеральную обработку результатов топографической съемки	ПКБ-3.И-2.3-1 Знать основные условные топографические обозначения ПКБ-3.И-2.3-2 Знать требования, предъявляемые к ведению полевого журнала ПКБ-3.И-2.У-1 Умеет производить увязку теодолитных ходов ПКБ-3.И-2.У-2 Умеет проводить увязку полигонов методом В.В.Попова ПКБ-3.И-2.В-5 Владеет навыками прокладки теодолитных ходов	Текущий контроль. Промежуточная аттестация: контрольное задание.	Блок 2 контрольного задания выполнен корректно.
ПКБ-4.И-2. Осуществляет подготовку графической части по результатам топографической съемки	ПКБ-3.И-3.3-1 Знает современные методы обработки векторной и растровой графической информации ПКБ-3.И-3.3-2 Знает основные виды программного обеспечения для производства камеральной обработки графической части результатов топографической съемки ПКБ-3.И-3.3-3 Знает способы перевода и работы в векторных	Текущий контроль. Промежуточная аттестация: контрольное задание.	Блок 3 контрольного задания выполнен корректно.

		<p>программах с учетом разных систем координат ПКБ-3.И-3.У-1 Умеет применять способы графических построений исходя из способа съемки ПКБ-3.И-3.У-2 Умеет проверять качество и достаточность топографической съемки ПКБ-3.И-3.В-1 Демонстрирует навыки определения точности производимых измерений</p>	
--	--	---	--

## **6.2. Типовое контрольное задание для промежуточной аттестации**

### **БЛОК 1 – ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ**

#### **Выбрать ОДИН правильный ответ**

1.1 (ПК-4) Область значений измеряемой величины, для которой заданы допускаемые погрешности (ошибки) измерений и в которых функционирует средство измерений, это:

- a. диапазон измерений;
- b. архив измерений;
- c. разности измерений;
- d. суммы измерений.

1.2. (ПК-4) Равноточные измерения-это:

- a. многократные измерения какой-либо величины, произведенные в различных условиях, результаты которых имеют одинаковую точность;
- b. многократные измерения какой-либо величины, произведенные разными исполнителями, результаты которых имеют одинаковую точность;
- c. однократные измерения какой-либо величины, произведенные в практически одинаковых условиях, результаты которых имеют одинаковую точность;
- d. многократные измерения какой-либо величины, произведенные в практически одинаковых условиях, результаты которых имеют одинаковую точность.

1.3. (ПК-4) Деталь центра геодезического пункта, имеющая метку, к которой относят его координаты называется:

- a. марка (геодезическая);
- b. центрир (геодезический);
- c. марка (визирная);
- d. визир.

#### **Выбрать ВСЕ правильные ответы (больше одного)**

1.4. (ПК-4) Какие погрешности используются при оценке точности результатов геодезических измерений:

- a. абсолютная;
- b. относительная;
- c. предельная;
- d. геометрическая.

1.5. (ПК-4) Виды геодезических сетей:

- a. сгущения;
- b. нивелирная;
- c. произвольная;
- d. опорная;

1.6. (ПК-4) Значение величины, вводимое в неисправленный результат измерения с целью исключения составляющих систематической погрешности.

- a. поправка приборная;
- b. поправка горизонтального проложения;
- c. поправка из уравнивания;
- d. поправка измерений вертикального угла.

### Заполнить пропуски

1.7. (ПК-4) геодезические работы, выполняемые с целью создания, развития или восстановления государственной геодезической и нивелирной сетей и определения ускорения силы тяжести, называются \_\_\_\_\_.

1.8. (ПК-4) Технологический процесс, заключающийся в определении на местности степени сохранности пунктов геодезической сети и их внешнего оформления называется \_\_\_\_\_ пунктов.

1.9. (ПК-4) Система геодезических точек с известными плановыми и высотными координатами, полученными в результате развития геодезических сетей более высокого порядка является \_\_\_\_\_ для производства топографических съемок и инженерно-геодезических работ.

1.10. (ПК-4) За последнее десятилетие в геодезии внедрены следующие технологии: съемка местности с помощью квадрокоптеров, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

### БЛОК 2 – ПРОВЕРКА УМЕНИЙ

2.1. (ПК-4) Определить соответствие формул во втором столбце понятиям, указанных в первом столбце:

Понятия ошибок геодезических измерений	Формулы
1.относительная ошибка	a) $M = m/\sqrt{n}$
2.средняя квадратическая ошибка	b) $m = \sqrt{(v^2/(n-1))}$
3.средняя квадратическая ошибка арифметической середины	c) $P = 1/m$
4.вес измерений	d) отношение абсолютной ошибки к значению самой величины

2.2. (ПК-4) Какие измерения можно отнести к двойным измерениям однородной величины, а какие нет? Перераспределите измерения в соответствии с заголовками столбцов:

Измерения, которые относятся к двойным измерениям однородной величины	Измерения, которые не относятся к двойным измерениям однородной величины
1.измерения координат точек из двух теодолитных ходов	a)измерение вертикального угла кругом лево и кругом право
2.измерения горизонтального угла кругом лево и кругом право	b) измерения превышения способом из середины
3.измерение отметки марки по двум нивелирным ходам	c)измерение отметки репера по пяти нивелирным ходам
4.измерение длины линии в прямом и обратном направлениях	d)измерения с использованием электронного тахеометра



2.3. (ПК-4) Выбрать соответствие геодезических понятий, приведенных в первом столбе с определениями их во втором:

Понятие	Определение
1.сети сгущения	а) система точек земной поверхности, высоты которых определяют нивелированием и которые закреплены на местности нивелирными знаками (реперами).
2.сети опорные	б) геодезическая сеть, создаваемая для дальнейшего увеличения плотности (числа пунктов, приходящихся на единицу площади) государственной геодезической сети более высокого порядка.
3.сети высокоточные	с) инженерно-геодезические плановые и высотные сети, создаваемые для производства инженерно-геодезических работ на определенной территории и представляющие собой систему геометрических построений, вершины которых закреплены на местности постоянными знаками.
4.сети нивелирные	д) сеть второго уровня в структуре координатного обеспечения территории России; служит для дальнейшего распространения на всю территорию страны геоцентрической системы координат и уточнения параметров взаимного ориентирования геоцентрической системы и системы геодезических координат. Развивается методами космической геодезии.

2.4. (ПК-4) При проведении научных исследований была определена средняя квадратическая ошибка  $m$  измерений длин линий. Определите соответствующие относительные ошибки, если предельная ошибка одного измерения равна  $3m$ , а длина линии  $245m$ :

Средняя квадратическая ошибка $m$	Относительная ошибка
1.6,2см	а)1/1633
2.5,0см	б)1/1317
3.7,8см	с)1/1815
4.4,5см	д)1/1047

2.5. (ПК-4) Определить соответствие средних квадратических ошибок измерения угла в замкнутых полигонах с разным числом углов в полигоне, если угловая невязка полигона  $2'47''$ :

Число углов в полигоне	Средняя квадратическая ошибка $m$
1.10	а)1'08,16''
2.15	б) 59,01''
3.6	с) 52,81''
4.8	д) 43,15''

### БЛОК 3 – ПРОВЕРКА НАВЫКОВ

3.1. (ПК-4) Вычислить среднюю квадратическую ошибку одного измерения длины участка объекта недвижимости, если длина участка была измерена лентой три раза. Вычислить среднее

квадратическое отклонение средней длины для определения вероятного значения длины участка. Оцените темпы внедрения новых технологий в современной геодезии.

Номер измерений	Длина Участка м	Отклонение от среднего v мм	Квадрат отклонений vv мм
1	140,332		
2	140,320		
3	140,317		

### 6.3. Методические рекомендации к процедуре оценивания

Оценка результатов обучения по дисциплине, характеризующих сформированность компетенции, проводится в процессе промежуточной аттестации студентов посредством контрольного задания. При этом процедура должна включать последовательность действий, описанную ниже.

1. Подготовительные действия включают:

- предоставление студентам контрольных заданий, а также, если это предусмотрено заданием, необходимых приложений (формы документов, справочники и т. п.);
- фиксацию времени получения задания студентом.

2. Контрольные действия включают:

- контроль соблюдения студентами дисциплинарных требований, установленных Положением о промежуточной аттестации обучающихся и контрольным заданием (при наличии);
- контроль соблюдения студентами регламента времени на выполнение задания.

3. Оценочные действия включают:

- восприятие результатов выполнения студентом контрольного задания, представленных в устной, письменной или иной форме, установленной заданием;
- оценка проводится по каждому блоку контрольного задания по 100-балльной шкале;
- подведение итогов оценки сформированности компетенции и результатов обучения по дисциплине с использованием формулы оценки результата промежуточной аттестации и шкалы интерпретации результата промежуточной аттестации.

Оценка результата промежуточной аттестации выполняется с использованием формулы:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{3}$$

где  $P_i$  – оценка каждого блока контрольного задания, в баллах

#### Шкала интерпретации результата промежуточной аттестации (сформированности компетенций и результатов обучения по дисциплине)

Результат промежуточной аттестации (P)	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
0–36	Не сформирована.	неудовлетворительно (не зачтено)	F (не зачтено)
«Безусловно неудовлетворительно»: контрольное задание выполнено менее, чем на 50%, преимущественная часть результатов выполнения задания содержит грубые ошибки, характер которых указывает на отсутствие у обучающегося знаний, умений и навыков по дисциплине,			

Результат промежуточной аттестации (Р)	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
необходимых и достаточных для решения профессиональных задач, соответствующих этапу формирования компетенции.			
37–49	Уровень владения компетенцией недостаточен для её формирования в результате обучения по дисциплине.	неудовлетворительно (не зачтено)	FX (не зачтено)
«Условно неудовлетворительно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, значительная часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на недостаточный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, необходимыми для решения профессиональных задач, соответствующих компетенции.			
50–59	Уровень владения компетенцией посредственен для её формирования в результате обучения по дисциплине.	удовлетворительно (зачтено)	E (зачтено)
«Посредственно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, большая часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, но при этом позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые профессиональные задачи.			
60–69	Уровень владения компетенцией удовлетворителен для её формирования в результате обучения по дисциплине.	удовлетворительно (зачтено)	D (зачтено)
«Удовлетворительно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 60%, меньшая часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, но при этом позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые профессиональные задачи.			
70–89	Уровень владения компетенцией преимущественно высокий для её формирования в результате обучения по дисциплине.	хорошо (зачтено)	C (зачтено)
«Хорошо»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 80%, результаты выполнения задания содержат несколько незначительных ошибок и технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине и позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые и ситуативные профессиональные задачи.			

Результат промежуточной аттестации ( <i>P</i> )	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
90–94	Уровень владения компетенцией высокий для её формирования в результате обучения по дисциплине.	отлично (зачтено)	B (зачтено)
«Отлично»: контрольное задание выполнено в полном объёме, результаты выполнения задания содержат одну–две незначительные ошибки, несколько технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине и позволяет сделать вывод о готовности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности.			
95–100	Уровень владения компетенцией превосходный для её формирования в результате обучения по дисциплине.	отлично (зачтено)	A (зачтено)
«Превосходно»: контрольное задание выполнено в полном объёме, результаты выполнения задания не содержат ошибок и технических погрешностей, указывают на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, позволяют сделать вывод о готовности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности, и о способности разрабатывать новые решения.			

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Методические указания для преподавателя**

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций.

Методы проведения аудиторных занятий:

- лекции, реализуемые через изложение учебного материала под запись с возможным мультимедийным сопровождением;
- практические занятия, во время которых студенты выступают с докладами по заранее предложенным темам и обсуждают их между собой и преподавателем, решают практические задачи (в которых разбираются и анализируются конкретные ситуации) с выработкой умения формулировать выводы, выявлять тенденции и причины изменения различных явлений; включающие проведение устных и письменных опросов (в виде тестовых заданий) и контрольных работ (по вопросам лекций и практических занятий).

Лекции — разновидность учебного занятия, направленная на рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме. Основными целями лекции являются системное освещение ключевых понятий и положений по соответствующей теме, обзор и оценка существующей проблематики, её методологических и социокультурных оснований, возможных вариантов решения, предложение методических рекомендаций для дальнейшего изучения курса, в том числе литературы и источников. Лекционная подача материала, вместе с тем, не предполагает исключительную активность преподавателя. Лектор должен стимулировать студентов к участию в обсуждении вопросов лекционного занятия, к высказыванию собственной точки зрения по обсуждаемой проблеме. Главное назначение лекции — обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над курсом.

Практические занятия направлены на развитие самостоятельности студентов в исследовании изучаемых вопросов и приобретение умений и навыков. Практические занятия традиционно проводятся в форме обсуждения проблемных вопросов в группе при активном участии студентов. Они способствуют углубленному изучению наиболее фундаментальных и сложных проблем курса, служат важной формой анализа и синтеза исследуемого материала, а также подведения итогов самостоятельной работы студентов, стимулируя развитие профессиональной компетентности, навыков и умений. На практических занятиях студенты учатся работать с научной литературой, чётко и доходчиво излагать проблемы и предлагать варианты их решения, аргументировать свою позицию, оценивать и критиковать позиции других, свободно публично высказывать свои мысли и суждения, грамотно вести полемику и представлять результаты собственных исследований. Основной целью практических занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов курса, их методологическая и методическая проработка. Они проводятся в форме опроса, диспута, тестирования, обсуждения докладов, выполнения заданий и пр.

Преподаватель должен ориентировать студентов на использование при подготовке к практическим занятиям в первую очередь специальной научной литературы (монографий, статей из научных журналов, диссертаций).

Результаты работы на практических занятиях учитываются преподавателем при выставлении итоговой оценки по данной дисциплине. На усмотрение преподавателя студенты, активно отвечающие на занятиях и выполняющие рекомендации преподавателя при подготовке к ним, могут получить повышающий балл к своей оценке в рамках промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа с научной и учебной литературой, изданной на бумажных носителях, дополняется работой с тестирующими системами, с профессиональными базами данных.

## 7.2. Методические указания для обучающихся

Для успешного освоения дисциплины студенты должны посещать лекционные занятия, готовиться и активно участвовать в практических занятиях, самостоятельно работать с рекомендованной литературой.

Изучение дисциплины целесообразно начать со знакомства с программой курса, чтобы чётко представить себе его объём и основные проблемы. Прочитав соответствующий раздел программы, и установив круг тем, подлежащих изучению, можно переходить к работе с конспектами лекций и учебником. Конспект лекций должен содержать краткое изложение основных вопросов курса. В лекциях преподаватель, как правило, выделяет выводы, содержащиеся в новейших исследованиях, разногласия учёных, обосновывает наиболее убедительную точку зрения. Необходимо записывать методические советы преподавателя, названия рекомендуемых им изданий. Не нужно стремиться к дословной записи лекций. Для того, чтобы выделить главное в лекции и правильно её законспектировать, полезно заранее просмотреть уже пройденный лекционный материал. Для более полного и эффективного восприятия новой информации в контексте уже имеющихся знаний следует приготовить вопросы лектору. Прочитав свой конспект лекций, следует обратиться к материалу учебника.

Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нём что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции даёт многое. Студенты получают общее представление о её содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Всё это облегчает работу на лекции и делает её целеустремлённой.

### Работа с литературой

При изучении дисциплины студенты должны серьёзно подойти к исследованию учебной и дополнительной литературы. Данное требование особенно важно для подготовки к практическим занятиям.

Особое внимание студентам следует обратить на соответствующие статьи из научных журналов. Для поиска научной литературы по дисциплине студентам также следует использовать каталог электронной научной библиотеки eLIBRARY.RU, ЭБС «Университетская библиотека Online».

При подготовке к практическим занятиям студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Качество учебной работы студентов определяется текущим контролем. Студент имеет право ознакомиться с ним.

### Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель самостоятельной работы — подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне междисциплинарных связей;

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретённые знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса. Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда СР подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определённой теме и её отдельным аспектам;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, список литературы, приложения;
- содержать краткие и чёткие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

## **8. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ В ОТНОШЕНИИ ЛИЦ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ 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 психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 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, создания комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Согласно требованиям, установленным Министерством науки и высшего образования Российской Федерации к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

- 1) инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;
- 2) инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учётом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учётом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачёта, экзамена, и др.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, — не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимому в устной форме, — не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;



- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

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

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **9.1. Общее**

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы учебной мебелью, в том числе мебелью для преподавателя дисциплины, учебной доской.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

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

Материально-техническое оснащение учебных аудиторий конкретизировано на официальном сайте Университета в информационно-коммуникационной сети «Интернет» в подразделе «Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса» раздела «Сведения об образовательной организации».

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### **9.2. Оборудование и технические средства обучения**

Специальные помещения укомплектованы техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, экран, компьютер, звуковые колонки).

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

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

### **9.3. Программное обеспечение**

Наименование	Сведения о лицензии
Moodle, среда дистанционного обучения	GNU GPL, свободно распространяемое с открытым исходным кодом