

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплина обязательной части Блока 1 (Дисциплины «модули»)  
**«Прикладная геодезия»**

Направление подготовки бакалавров – 21.03.02 Землеустройство и кадастры.  
Направленность (профиль) – Кадастр недвижимости.  
Типы задач профессиональной деятельности: проектный.

Форма обучения – очная и заочная.

Инженерно-строительный факультет  
Кафедра геодезии и кадастра

Тверь 20\_\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: к.э.н., доцент

О.С. Лазарева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГиК «30»   марта   2021 г., протокол №   8  .

Заведующий кафедрой ГиК, д.э.н.,

А.А. Артемьев

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Прикладная геодезия» является приобретение студентами необходимых знаний по выбору способов, приемов, технических средств и обеспечению требуемой точности при выполнении проектно-изыскательных работ по землеустройству, кадастру объектов недвижимости, планировке и застройке населенных пунктов

### **Задачами дисциплины являются:**

Изучение входной и выходной земельно-кадастровой документации, плано-картографической основы необходимой для ведения работ по кадастру недвижимости и землеустройству;

Изучение основы организации процесса межевания земель, межевой съемки местности;

Изучение современных методов и способов геодезических работ при ведении кадастра недвижимости;

Формирование знаний и умений по использованию и разработке картографо-геодезического материала, применяемого при землеустроительных и кадастровых работах.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания дисциплин «Геодезия», «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», «Картография», «Математика», «Физика», а также отдельные разделы дисциплины «Компьютерная графика» и «Информатика».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные и технологические виды заданий, связанных с процессами созданием земельно-кадастровой документации. А также знания и использование картографо-геодезического материала необходимы при выполнении практической части выпускной квалификационной работы.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП**

ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств

ОПК-6. Способен принимать обоснованные решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные методы и технологии выполнения землеустроительных и кадастровых работ

ОПК-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.

#### **Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП**

ИОПК-4.1. Применяет знания в области геодезии, прикладной геодезии при осуществлении измерений, обработки полученных результатов с использованием прикладных аппаратно-программных средств при проведении землеустроительных и кадастровых работ.

ИОПК-6.1. Выбирает наиболее эффективные методы и технологии для выполнения различных землеустроительных и кадастровых работ

ИОПК-7.2. Демонстрирует навыки составления и применения технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

#### **Знать:**

З1. основные понятия и определения из курса геодезии, прикладной геодезии, требования к качеству планово-картографического материала в землеустройстве и кадастре;

З1. современные приборы, технические средства выполнения геодезических работ в землеустройстве и кадастрах, способы и методы составления картографо-геодезической основы ЕГРН.

#### **Уметь:**

У1. оценивать качество планово-картографического материала и учитывать погрешности, возникающие на различных этапах выполнения геодезических работ и их влияние на конечный результат;

У2. выбирать оптимальные способы и выполнять проектирование земельных участков; восстановление утраченной части границ землепользования в натуре; выноса проектных границ земельных участков в натуре;

У3. выбирать способы и выполнять межевание земель и определение площадей объектов недвижимости.

### **3.2 Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных занятий, лабораторных и практических занятий; выполнение курсового проекта.

## **4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 1.а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Зачетных единиц</b>	<b>Академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		75
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторный практикум (ЛП)		30
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		69+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		не предусмотрен
Курсовой проект (КП)		49
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен

Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		20
Контроль текущий и промежуточный (экзамен)		36 (экз)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		14
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		6
Лабораторный практикум (ЛР)		4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		157+9 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		не предусмотрен
Курсовой проект (КП)		70
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины - подготовка к защите лабораторных работ		87
Контроль текущий и промежуточный (экзамен)		9 (экз)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1 Структура дисциплины

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2.а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Введение. Системы координат, применяемые при ведении земельно-кадастровых работ. Применение глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) для определения местоположения пунктов	46	6	4	2	25+ 9 (экз)
2	Геодезическая и картографическая основы ЕГРН. Планы и карты, используемые при создании документации кадастра объектов недвижимости	34	6	3	4	12+ 9 (экз)
3	Геодезические работы при перенесении на местность проектных	46	10	4	6	17+ 9 (экз)

	границ земельных участков. Геодезические работы при межевании земельных участков и объектах капитального строительства.					
4	Проектирование земельных участков различными методами, в том числе с использованием современных информационных технологий.	54	8	4	18	15+ 9 (экз)
Всего на дисциплину		180	30	15	30	69+ 36 (экз)

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Введение. Системы координат, применяемые при ведении земельно-кадастровых работ. Применение глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) для определения местоположения пунктов	46	1	1	-	42+ 2 (экз)
2.	Геодезическая и картографическая основы ЕГРН. Планы и карты, используемые при создании документации кадастра объектов недвижимости	34	1	1	-	30+ 2 (экз)
3	Геодезические работы при перенесении на местность проектных границ земельных участков. Геодезические работы при межевании земельных участков и объектах капитального строительства.	46	1	2	2	38+ 3 (экз)
4.	Проектирование земельных участков различными методами, в том числе с использованием современных информационных технологий.	54	1	2	2	47+ 2 (экз)
Всего на дисциплину		180	4	6	4	157+ 9 (экз)

### 5.2 Содержание дисциплины

**Модуль 1. Введение. Системы координат, применяемые при ведении земельно-кадастровых работ. Применение глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) для определения местоположения пунктов.**

Роль геодезических работ при землеустройстве, кадастре объектов недвижимости, планировке населенных пунктов, мелиорации. Инструктивно-нормативная литература по геодезическим работам, при проведении межевания,

землеустроительных и кадастровых работ, методов обработки результатов геодезических измерений. Система координат применяемая при проведении земельно-кадастровых работ (геодезическая система координат, ПЗ-90, WGS-84, МСК и др., система высот).

Общие сведения о ГНСС. Структура и состав глобальных навигационных спутниковых систем; принципы определения местоположения геодезических пунктов и поворотных точек объекта недвижимости; дифференциальный метод определения местоположения геодезических пунктов. Принцип определения относительного местоположения геодезических пунктов и поворотных точек объекта недвижимости; определение относительного положения пунктов по четырем навигационным искусственным спутникам Земли (НИСЗ). Технологическая последовательность спутниковых наблюдений.

## **Модуль 2. Геодезическая и картографическая основы. Планы и карты, используемые при создании документации кадастра объектов недвижимости.**

Государственная геодезическая сеть. Опорная межевая сеть, межевые съемочные сети. Определение координат пунктов МСС, центром которых являются стенные знаки. Привязка межевых съемочных сетей к пунктам ОМС.

Виды планово-картографических материалов, детальность, точность и полнота планов и карт. План (карта) земельного участка, кадастровый план территории (КПТ), дежурные кадастровые карты, цифровые карты и модели местности. Электронные карты и планы. Публичная кадастровая карта на портале Росреестра. Способы получения по картам и планам цифровых данных о местоположении объектов местности.

## **Модуль 3. Геодезические работы при перенесении на местность проектных границ земельных участков. Геодезические работы при межевании земельных участков и объектах капитального строительства.**

Элементы геодезических разбивочных работ. Способы выноса в натуру проектных точек. Разбивка на местности круговых кривых. Составление разбивочных чертежей для выноса границ кварталов населенного пункта. Закрепление на местности точек и границ проектных участков.

Общие сведения о межевании земельных участков. Состав работ при межевании. Нормы точности определения местоположения межевых знаков и характерных точек объектов недвижимости. Определение координат межевых знаков геодезическими, картометрическими, фотограмметрическими и спутниковыми методами. Современные электронные тахеометры. Спутниковые системы межевания земельных участков. Особенности межевания земельных участков с использованием персональных GPS - навигаторов. Контроль межевания земельного участка. Формирование межевого плана земельного участка, технического плана объекта капитального строительства.

## **Модуль 4. Проектирование земельных участков различными методами, в том числе с использованием современных информационных технологий.**

Сущность проектирования участков. Способы и правила составления проектов. Требования к точности площадей и расположению границ проектируемых участков. Аналитический способ проектирования участков и его точность. Проектирование участков графическим способом и его точность.

Комбинирование графического и аналитического, графического и механического способов при проектировании участков. Исправление (спрямление) границ участков и способы решения задач в этих случаях.

### 5.3 Лабораторный практикум

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
<p><b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> знакомство с технологическим процессом геодезических работ при землеустройстве, кадастре объектов недвижимости; приобретение навыков процесса преобразования координат из одной плоскости прямоугольной системы в другую</p>	<p>1. Преобразование координат из одной плоскости прямоугольной системы в другую, по средствам ГИС «Карта 2011»</p>	2
<p><b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> знакомство с исходной геодезической основой для выполнения кадастровых работ. Приобретение навыков работы с ней и технологическим процессом формирования геодезической основы; знакомство с планово-картографической основой кадастра недвижимости. Приобретение навыков составления и извлечения информации из кадастровых карт</p>	<p>1. Привязка съёмочной сети к пунктам опорной межевой сети (обработка, проверка результатов в ГИС «Карта 2011») 2. Геодезическое обеспечение кадастра инженерных подземных коммуникаций (обработка, проверка результатов в ГИС «Карта 2011») 3. Работа с публичной кадастровой картой, размещенной на портале Росреестра</p>	4
<p><b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> знакомство с составом работ при межевании и нормами точности определения местоположения межевых знаков и характерных точек объектов недвижимости. Приобретение навыков работы с современными геодезическими приборами, используемыми при межевании</p>	<p>1. Обработка результатов проектирования и межевания в ГИС.</p>	6
<p><b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> Закрепление навыков проектирования земельного участка; приобретение опыта работы с геодезическими программами обработки результатов проектирования</p>	<p>1. Построение картографо-геодезического обоснования для запроектированных земельных участков в ГИС «Карта 2011» 2. Формирование разбивочного чертежа на основе полученных расчетных данных при помощи ИТ.</p>	18



## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> знакомство с технологическим процессом геодезических работ при землеустройстве, кадастре объектов недвижимости; приобретение навыков процесса преобразования координат из одной плоскости прямоугольной системы в другую	1. Преобразование координат из одной плоскости прямоугольной системы в другую, по средствам ГИС «Карта 2011»	-
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> знакомство с исходной геодезической основой для выполнения кадастровых работ. Приобретение навыков работы с ней и технологическим процессом формирования геодезической основы; знакомство с планово-картографической основой кадастра недвижимости. Приобретение навыков составления и извлечения информации из кадастровых карт	1. Привязка съемочной сети к пунктам опорной межевой сети (обработка, проверка результатов в ГИС «Карта 2011») 2. Геодезическое обеспечение кадастра инженерных подземных коммуникаций (обработка, проверка результатов в ГИС «Карта 2011») 3. Работа с публичной кадастровой картой, размещенной на портале Росреестра	-
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> знакомство с составом работ при межевании и нормами точности определения местоположения межевых знаков и характерных точек объектов недвижимости. Приобретение навыков работы с современными геодезическими приборами, используемыми при межевании	1. Обработка результатов проектирования и межевания в ГИС.	2
<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> Закрепление навыков проектирования земельного участка; приобретение опыта работы с геодезическими программами обработки результатов проектирования	1. Построение картографо-геодезического обоснования для запроектированных земельных участков в ГИС «Карта 2011» 2. Формирование разбивочного чертежа на основе полученных расчетных данных при помощи ИТ.	2

### 5.4 Практические занятия

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а. Практические работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Наименование практических занятий	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> знакомство с технологическим процессом геодезических работ при землеустройстве, кадастре объектов недвижимости; приобретение навыков процесса преобразования координат из	1. Решение геодезических задач на плоскости (прямая и обратная 2. Привязка съемочной сети к пунктам опорной межевой сети (1 и 2 части)	4

одной плоскости прямоугольной системы в другую		
<b>Модуль 2</b> Цель: знакомство с исходной геодезической основой для выполнения кадастровых работ; знакомство с планово-картографической основой кадастра недвижимости. Приобретение навыков составления и извлечения информации из кадастровых карт	1. Геодезическое обеспечение кадастра инженерных подземных коммуникаций	3
<b>Модуль 3</b> Цель: знакомство с составом работ при межевании и нормами точности определения местоположения межевых знаков и характерных точек объектов недвижимости. Приобретение навыков работы с современными геодезическими приборами, используемыми при межевании	1. Работа с тахеометром при выносе в натуру межевых знаков и характерных точек объектов недвижимости 2. Работа с GPS- системой при определении координат точек объекта недвижимости	4
<b>Модуль 4</b> Цель: Закрепление навыков проектирования земельного участка; приобретение опыта работы с геодезическими программами обработки результатов проектирования	1. Спряmlение (исправление) границ землепользования (задачи) 2. Проектирование границ земельного участка аналитическим способом (задачи)	4

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б. Практические работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Наименование практических занятий	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 1</b> Цель: знакомство с технологическим процессом геодезических работ при землеустройстве, кадастре объектов недвижимости; приобретение навыков процесса преобразования координат из одной плоскости прямоугольной системы в другую	1. Решение геодезических задач на плоскости (прямая и обратная) 2. Привязка съемочной сети к пунктам опорной межевой сети (1 и 2 части)	1
<b>Модуль 2</b> Цель: знакомство с исходной геодезической основой для выполнения кадастровых работ; знакомство с планово-картографической основой кадастра недвижимости. Приобретение навыков составления и извлечения информации из кадастровых карт	1. Геодезическое обеспечение кадастра инженерных подземных коммуникаций	1
<b>Модуль 3</b> Цель: знакомство с составом работ при межевании и нормами точности определения местоположения межевых знаков и характерных точек объектов недвижимости. Приобретение навыков работы с современными геодезическими приборами, используемыми при межевании	1. Работа с тахеометром при выносе в натуру межевых знаков и характерных точек объектов недвижимости 2. Работа с GPS- системой при определении координат точек объекта недвижимости	2

<b>Модуль 4</b> Цель: Закрепление навыков проектирования земельного участка; приобретение опыта работы с геодезическими программами обработки результатов проектирования	1. Спрявление (исправление) границ землепользования (задачи) 2. Проектирование границ земельного участка аналитическим способом (задачи)	2
---	---	---

## **6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости**

### **6.1 Цели самостоятельной работы**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### **6.2 Организация и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным и практическим работам, к текущему контролю успеваемости, экзамену и выполнении курсовой работы.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается индивидуальное задание на курсовой проект. Варианты исходных данных распределяются преподавателем. Курсовой проект выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсового проекта, разработанными кафедрой ГиК.

В рамках дисциплины проводятся 7 лабораторных работ, которые защищаются устным опросом. Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла. А также выполняется 7 практических занятий, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную практическую и лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла. Выполнение всех лабораторных и практических работ обязательно. В случае неявки на практические занятия по уважительной причине, студент имеет право выполнить её самостоятельно.

Выполнение практических и лабораторных работ обязательно. В случае неявки на практические и лабораторные занятия по уважительной причине студент имеет право выполнить ее самостоятельно.

Оценивание в этом случае, осуществляется путём устного опроса по содержанию и качеству выполненной работы.

При отрицательных результатах по формам текущего контроля и (или) наличии пропусков преподаватель проводит с обучающимся индивидуальную работу по ликвидации задолженности.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература по дисциплине**

1. Авакян, В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ: учебник / В. В. Авакян. — 3-е изд., испр. и доп. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 616 с. — ISBN 978-5-9729-0309-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124647> (ID=143392).
2. Уваров, А.И. Прикладная геодезия: учебное пособие / А.И. Уваров, Н.А. Пархоменко, А.С. Гарагуль. — Омск: Омский ГАУ, 2016. — 154 с. — ISBN 978-5-89764-550-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100940> (ID=143395).

## 7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Беликов, А.Б. Математическая обработка результатов геодезических измерений: учеб. пособие / А.Б. Беликов, В.В. Симонян. - Москва: Московский государственный строительный университет: ЭБС АСВ, 2015. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-7264-0992-4. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/30431.html>. - (ID=130045-0)
2. Булгаков, Н.П. Прикладная геодезия: учебник для студентов автомобил.-дор., лесотехн. и гидромедиоратив. спец. вузов / Н.П. Булгаков, Е.М. Рывина, Г.А. Федотов. - Москва: Недра, 1990. - 416 с. - Текст: непосредственный. - (ID=63889-51)
3. Емельянов, Д.А. Прикладная геодезия: учебно-методическое пособие / Д. А. Емельянов. — Нижний Новгород: НГСХА, 2018. — 36 с.— Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138593> (ID=143396).
4. Климов, О.Д. Практикум по прикладной геодезии. Изыскания, проектирование и возведение инженерных сооружений: учеб. пособие для геодез. спец. вузов / О.Д. Климов, В.В. Калугин, В.К. Писаренко. - стер. - Москва: Альянс, 2015. - 271 с. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-903034-39-0 - (ID=112646-6) заведений). - Текст: непосредственный. - ISBN 5-9532-0333-0. - (ID=47702-27)
5. Неумывакин, Ю.К. Земельно-кадастровые геодезические работы: учебное пособие по специальности 311000 "Земельный кадастр" и по направлению 650500 "Землеустройство и земельный кадастр" / Ю.К. Неумывакин, М.И. Перский. - Москва: КолосС, 2005. - 183 с.: ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Текст: непосредственный. - ISBN 5-9532-0333-0. - (ID=47702-27)
6. Пархоменко, Н.А. Прикладная геодезия: учебное пособие: в 2 частях / Н.А. Пархоменко, А.И. Уваров. — Омск: Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1: Геодезические разбивочные работы — 2010. — 68 с. — ISBN 978-5-89764-298-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64863> (ID=143394).
7. Пархоменко, Н.А. Прикладная геодезия. Геодезические разбивочные: учебное пособие / Н.А. Пархоменко, А.И. Уваров. — Омск: Омский ГАУ, 2020. — 66 с. — ISBN 978-5-89764-913-6. — Текст: электронный // Лань:

- электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153567> (ID=143393).
8. Черданцев, Б.Н. Введение в специальность «Прикладная геодезия»: учебное пособие / Б.Н. Черданцев. — Томск: ТГАСУ, 2015. — 180 с. — ISBN 978-5-93057-694-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139049> (ID=143399).

### 7.3. Методические материалы

1. Бочкарев, Е.А. Прикладная геодезия: методические указания / Е.А. Бочкарев. — Самара: СамГАУ, 2018. — 78 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123576> (ID=143397).
2. Лекции по дисциплине "Прикладная геодезия" направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Профиль: Кадастр недвижимости: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геодезия и кадастр; разработ. О.С. Лазарева. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122708>. - (ID=122708-0)
3. Методические указания для написания курсовой работы по дисциплине "Прикладная геодезия" направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Профиль: Кадастр недвижимости: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геодезия и кадастр; разработ. О.С. Лазарева. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-М). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122710>. - (ID=122710-0)
4. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Прикладная геодезия" направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Профиль: Кадастр недвижимости: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геодезия и кадастр; разработ. О.С. Лазарева. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-М). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122711>. - (ID=122711-0)
5. Оценочные средства по дисциплине "Прикладная геодезия" направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Профиль: Кадастр недвижимости. Экзамен: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геодезия и кадастр; разработ. О.С. Лазарева. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122714>. - (ID=122714-0)
6. Оценочные средства по дисциплине "Прикладная геодезия" направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Профиль: Кадастр недвижимости. В форме курсовой работы: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геодезия и кадастр; разработ. О.С. Лазарева. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122717>. - (ID=122717-0)
7. Прикладная геодезия: методические указания / составители А. Н. Соловьев, М. М. Орехов. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018. — 28 с. — Текст:

электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112732> (ID=143398).

8. Тест по дисциплине "Прикладная геодезия" направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Профиль: Кадастр недвижимости: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Геодезия и кадастр; разработ. О.С. Лазарева. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122719>. - (ID=122719-0)

#### **7.4 Программное обеспечение по дисциплине**

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.
3. «Панорама»: лицензионный дог. № Л-102/14 ЗАО Конструкторское бюро «Панорама» от 30.06.2014 г.
4. Профессиональная ГИС "Карта 2011" с геодезическим редактором (КБ Панорама <http://www.gisinfo.ru>): свободно распространяемые программные продукты.

#### **7.5 Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.:Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещён: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/117495>

#### **8. Материально-техническое обеспечение**

При изучении дисциплины «Прикладная геодезия» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора.

Для реализации бакалаврской программы на кафедре геодезии и кадастра ТвГТУ имеется учебный класс (аудитория), оснащенный ПК и проекционным оборудованием, оргтехникой, а так же лаборатории, специально оборудованные кабинеты и аудитории, формирующие у обучающихся умения и навыки в области геодезических измерений, спутниковых технологий в геодезии, физических основ оптико-электронных измерений, а также полевые геодезические полигоны.

В лабораториях кафедры геодезии и кадастра имеются:

- приборы: теодолиты технические и точные, нивелиры с уровнем и с компенсатором, лазерные дальномеры, электронные и механические планиметры; спутниковые геодезические приёмники, электронные тахеометры;

- принадлежности: учебные топографические карты, геодезические транспортиры, масштабные линейки;

- стенды, плакаты, макеты и другие наглядные пособия.

При использовании электронных изданий по курсу геодезии во время самостоятельной подготовки обучающийся работает в компьютерном классе с выходом в Интернет. В компьютерном классе факультета установлено специальное программное обеспечение по геодезии.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 25. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

**5. Список тем заданий, предъявляемая обучающимся на экзаменах.**

1. Предмет, задачи и методы прикладной геодезии, ее значение и история развития. Форма и размеры Земли. Уровенная поверхность. Геоид, эллипсоид Красовского. Абсолютные и относительные высоты точек, превышения между точками.

2. Определение положения точек на земной поверхности (система географических и прямоугольных координат, полярные координаты).

3. Система координат применяемая при проведении земельно-кадастровых работ (геодезическая система координат, ПЗ-90, WGS-84, МСК и др., система высот).

4. Система прямоугольных координат Гаусса-Крюгера. Местные системы координат.

5. Общие сведения о ГНСС. Структура и состав глобальных навигационных спутниковых систем.

6. Принципы определения местоположения геодезических пунктов и поворотных точек объекта недвижимости; дифференциальный метод определения местоположения геодезических пунктов.

7. Принцип определения относительного местоположения геодезических пунктов и поворотных точек объекта недвижимости; определение относительного положения пунктов по четырем навигационным искусственным спутникам Земли (НИСЗ). Технологическая последовательность спутниковых наблюдений.

8. Геодезические работы при строительстве линейных сооружений. Трассирование линий. Разбивка пикетажа. Элементы закруглений трассы. Разбивка главных точек круговой кривой. Нивелирование трассы. Построение профиля трассы.

9. Способы определения площадей земельных участков. Вычисление площадей аналитическим способом по результатам измерения на местности. Определение площадей по планам и картам графическим способом, палетками и их точность.

10. Вычисление площадей полигона по координатам его вершин. Механический способ определения площадей.

11. Государственная геодезическая сеть. Опорная межевая сеть, межевые съемочные сети.

12. Определение координат пунктов МСС, центром которых являются стенные знаки. Привязка межевых съемочных сетей к пунктам ОМС.

13. Виды планово-картографических материалов, детальность, точность и полнота планов и карт. План (карта) земельного участка, кадастровый план территории (КПТ), дежурные кадастровые карты.

14. Цифровые карты и модели местности. Электронные карты и планы. Публичная кадастровая карта на портале Росреестра.

15. Способы получения по картам и планам цифровых данных о местоположении объектов местности.

16. Элементы геодезических разбивочных работ. Способы выноса в натуру проектных точек.



17. Составление разбивочных чертежей для выноса границ кварталов населенного пункта. Закрепление на местности точек и границ проектных участков.

18. Общие сведения о межевании земельных участков. Состав работ при межевании. Нормы точности определения местоположения межевых знаков и характерных точек объектов недвижимости.

19. Определение координат межевых знаков геодезическими, картометрическими, фотограмметрическими и спутниковыми методами.

20. Современные электронные тахеометры.

21. Методы определения координат характерных точек на местности электронным тахеометром.

22. Спутниковые системы и методы межевания земельных участков.

23. Особенности межевания земельных участков с использованием персональных GPS - навигаторов.

24. Контроль межевания земельного участка. Формирование межевого плана земельного участка, технического плана объекта капитального строительства.

25. Проектирование земельных участков различными методами, в том числе с использованием современных информационных технологий.

26. Сущность проектирования участков. Способы и правила составления проектов. Требования к точности площадей и расположению границ проектируемых участков.

27. Аналитический способ проектирования участков и его точность. Проектирование участков графическим способом и его точность.

28. Комбинирование графического и аналитического, графического и механического способов при проектировании участков.

29. Технология формирования каталога координат.

30. Разбивочный чертеж и его необходимость.

31. Исправление (спрямление) границ участков и способы решения задач в этих случаях.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

### 9.3 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта

Шкала оценивания курсового проекта – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсового проекта: «Проектирование границ земельных участков и подготовка геодезических данных для выноса в натуру». Вариант расчетного задания выдается студенту преподавателем.

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Введение (цель работы, задачи, используемые исходные материалы).	Выше базового - 2
		Базовый - 1
		Ниже базового - 0
2	Теоретические и методические основы подготовки проекта выноса в натуру границ земельных участков	Выше базового - 2
		Базовый - 1
		Ниже базового - 0
3	Технология проектирования и расчеты при проектировании земельных участков	Выше базового - 3
		Базовый - 2
		Ниже базового - 0
4	Формирование каталога координат и составление разбивочного чертежа для выноса проектных точек в натуру.	Выше базового - 2
		Базовый - 1
		Ниже базового - 0
5	Выводы по работе	Выше базового - 2
		Базовый - 1
		Ниже базового - 0
6	Библиографический список	Выше базового - 2
		Базовый - 1
		Ниже базового - 0

Критерии итоговой оценки за курсовой проект:

«отлично» - при сумме баллов 12 до 13;

«хорошо» - при сумме баллов от 9 до 10;

«удовлетворительно» - при сумме баллов от 7 до 8;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 7.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению проекта, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа на кафедре ГиК.

Курсовой проект состоит из титульного листа, содержания, введения, основной части с вариантами расчетов по разделам, заключения, списка использованных источников, приложений. Текст должен быть структурирован, содержать рисунки и таблицы. Рисунки и таблицы должны располагаться сразу после ссылки на них в тексте.

Во введении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсового проекта. Объем должен составлять 1,5 - 2 страницы.

В заключении необходимо сделать выводы по выполненному проекту.

Оптимальный объем курсового проекта 25-30 страниц машинописного текста формата А4 с одной стороны.

Защита курсового проекта проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде ответов на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы.

В процессе выполнения обучающимся курсового проекта руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Курсовые проекты не подлежат обязательному внешнему рецензированию. Рецензия руководителя обязательна и оформляется в виде отдельного документа.

Курсовые проекты хранятся на кафедре в течение трех лет.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процессе внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, а также всех видов самостоятельной работы.

## **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

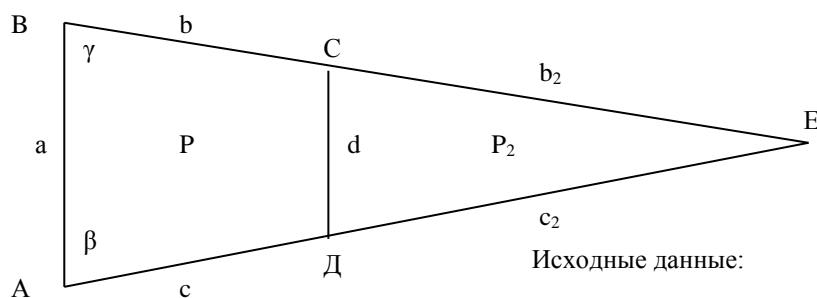
Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний кафедры, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
Профиль: Кадастр недвижимости  
Кафедра «Геодезии и кадастра»  
Дисциплина «Прикладная геодезия»  
Семестр 4

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Задачи дисциплины, роль геодезических работ при ведении кадастра.**
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балл:  
**Привязка МСС к пунктам ОМС**
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 или 2 балла:  
**Запроектировать границы ЗУ одиночной трапеции (заданной площадью).**



$$a = AB = 200 + 10 + 10/100 = 210,1;$$

$$\beta = \angle DAB = 83^{\circ}45';$$

$$\gamma = \angle ABC = 80^{\circ} + 10^{\circ} + 10' = 90^{\circ}10';$$

$$P = (4 + 10/10) = 5 \text{ га}$$

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;  
«хорошо» - при сумме баллов 4;  
«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;  
«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.э.н., доцент \_\_\_\_\_ О.С.Лазарева

Заведующий кафедрой : д.э.н. \_\_\_\_\_ А.А. Артемьев