

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Мичуринский государственный аграрный университет"  
Тамбовский филиал

Кафедра ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
С.В. Соловьёв  
«23» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **ОПОРНЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СЕТИ**

Направление подготовки - 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) - Земельный кадастр

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Тамбов, 2024

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Основной целью освоения дисциплины Б1. В. 04 «Опорные геодезические сети» является приобретение необходимых знаний по выбору способов, приемов, технических средств и обеспечению требуемой точности при выполнении проектно-исследовательских работ по землеустройству, кадастру объектов недвижимого имущества, планировке и застройке сельских населенных пунктов, сельскохозяйственной мелиорации..

Данная учебная дисциплина входит в цикл профессиональных дисциплин по выбору ГОС по направлению подготовки ВПО «Землеустройство и кадастры». Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные в результате изучения дисциплин «Землеустроительное проектирование», «Теория погрешностей результатов измерений», «Экономико-математические методы и моделирование», «Земельное право», «Планировка населенных мест», «Географические и земельно-информационные системы», «Информатика».

Код и наименование профессионального стандарта (ПС): 10.001 Деятельность в сфере государственного кадастрового учета объектов недвижимости.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1. В. 04 «Опорные геодезические сети» относится к части формируемой участниками образовательных отношений, согласно рабочего учебного плана подготовки бакалавров по направлению 21.03.02 - «Землеустройство и кадастры» и связана с дисциплинами «Математика», «Физика», «Экономика», «Землеустройство», «Информатика», «Геодезия».

Программа дисциплины предусматривает использование знаний, полученных студентами при изучении «Геодезии», «Основы землеустройства», «Геоморфология с основами почвоведения», «Земельного права», «Планировки населенных мест», «Географических и земельно-информационных систем», «Высшая математика и теория погрешностей результатов измерений», «Информатики», «Топографическое черчение».

Для лучшего усвоения учебного материала и активации учебного процесса необходимо использовать отечественный опыт в планировании использования земель (схемы землеустройства, схемы территориального планирования), а также материалы о системах территориального землеустройства и кадастра объектов недвижимости.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В рамках изучения дисциплины, указанные компетенции соотносятся со следующими трудовыми функциями из профессиональных стандартов:

Трудовая функция	Трудовые действия, необходимые умения и знания	Код компетенции
ПС 10.001 Деятельность в сфере государственного кадастрового учета объектов недвижимости		
Ведение и развитие пространственных данных государственного кадастра недвижимости А/03.6	Проведение работ по внесению в ГКН сведений о прохождении государственной границы Российской Федерации, границах объектов землеустройства, зонах с особыми условиями использования территорий, территориях объектов культурного наследия, включенных в единый государственный реестр объектов	УК-2

	культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, об особых экономических зонах.	
Ведение и развитие пространственных данных государственного кадастра недвижимости А/02.6	Осуществление кадастрового деления территории Российской Федерации	ПК-7

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

ПК-7 Способен использовать знания современных методик и технологий мониторинга земель и недвижимости.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 <sub>УК-2</sub> – Знает: юридические основания для организации деятельности и представления её результатов; нормы, предъявляемые к способам решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений; правовые нормы для оценки результатов решения задач.	Не знает юридические основания для организации деятельности и представления её результатов; нормы, предъявляемые к способам решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений; правовые нормы для оценки результатов решения задач.	Слабо знает юридические основания для организации деятельности и представления её результатов; правовые нормы, предъявляемые к способам решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений; правовые нормы для оценки результатов решения задач.	Хорошо знает юридические основания для организации деятельности и представления её результатов; правовые нормы, предъявляемые к способам решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений; правовые нормы для оценки результатов решения задач.	Отлично знает юридические основания для организации деятельности и представления её результатов; правовые нормы, предъявляемые к способам решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений; правовые нормы для оценки результатов решения задач.
	ИД-2 <sub>УК-2</sub> – Умеет: формулировать задачи в соответствии	Не умеет формулировать задачи в соответствии с целью	Слабо умеет формулировать задачи в соответствии	Хорошо умеет формулировать задачи в соответствии	Отлично умеет формулировать задачи в соответствии с целью

	с целью проекта; определять имеющиеся ресурсы для достижения цели проекта; проверять и анализировать профессиональную документацию; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации деятельности; анализировать нормативную документацию	проекта; определять имеющиеся ресурсы для достижения цели проекта; проверять и анализировать профессиональную документацию; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации деятельности; анализировать нормативную документацию	с целью проекта; определять имеющиеся ресурсы для достижения цели проекта; проверять и анализировать профессиональную документацию; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации деятельности; анализировать нормативную документацию	с целью проекта; определять имеющиеся ресурсы для достижения цели проекта; проверять и анализировать профессиональную документацию; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации деятельности; анализировать нормативную документацию	проекта; определять имеющиеся ресурсы для достижения цели проекта; проверять и анализировать профессиональную документацию; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации деятельности; анализировать нормативную документацию
	ИД-3 <sub>УК-2</sub> –Владеет: навыками аргументированного отбора и реализации различных способов решения задач в рамках цели проекта; публичного представления результатов исследования, проекта, деятельности.	Не владеет навыками аргументированного отбора и реализации различных способов решения задач в рамках цели проекта; публичного представления результатов исследования, проекта, деятельности.	Слабо владеет навыками аргументированного отбора и реализации различных способов решения задач в рамках цели проекта; публичного представления результатов исследования, проекта, деятельности.	Хорошо владеет навыками аргументированного отбора и реализации различных способов решения задач в рамках цели проекта; публичного представления результатов исследования, проекта, деятельности.	Отлично владеет навыками аргументированного отбора и реализации различных способов решения задач в рамках цели проекта; публичного представления результатов исследования, проекта, деятельности.

ПК-7. Спосо	ИД-1 <sub>ПК-7</sub> – Знать: -	Не знает: - современные	Слабо знает: -	Хорошо знает: -	Отлично знает: -
----------------	------------------------------------	----------------------------	-------------------	--------------------	---------------------

бен использова ть знания современн ых методик и технологий мониторин га земель и недвижимо сти	современные технологии мониторинга земель и недвижимости, а также контроля за использование м земель и иной недвижимости	технологии мониторинга земель и недвижимости, а также контроля за использование м земель и иной недвижимости	современные технологии мониторинга земель и недвижимост и, а также контроля за использовани ем земель и иной недвижимост и	современные технологии мониторинга земель и недвижимост и, а также контроля за использовани ем земель и иной недвижимост и	современные технологии мониторинга земель и недвижимости, а также контроля за использованием земель и иной недвижимости
	ИД-2 <sub>ПК-7</sub> – Уметь: - осуществлять мониторинг земель и недвижимост и	Не умеет: - осуществлять мониторинг земель и недвижимости	Слабо умеет: - осуществлять мониторинг земель и недвижимост и	Хорошо умеет: - осуществлять мониторинг земель и недвижимост и	Отлично умеет: - осуществлять мониторинг земель и недвижимости
	ИД-3 <sub>ПК-7</sub> – Владеть: - методикой проведения контроля за использование м земель и иной недвижимости	Не владеет: - методикой проведения контроля за использование м земель и иной недвижимости	Частично владеет: - методикой проведения контроля за использовани ем земель и иной недвижимост и	Владеет: - методикой проведения контроля за использовани ем земель и иной недвижимост и	Свободно владеет: - методикой проведения контроля за использованием земель и иной недвижимости

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- требования к качеству работ с опорными геодезическими сетями;
- способы, приемы и современные технические средства выполнения проектно-изыскательных работ;
- источники погрешностей технических работ с опорными геодезическими сетями и их влияние на конечный результат.
- знания современных методик и технологий мониторинга земель и недвижимости.

Уметь:

- осуществлять мероприятия по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам
- оценивать качество планово-картографического материала и учитывать погрешности, возникающие па различных этапах выполнения геодезических работ с опорными геодезическими сетями и их влияние па конечный результат.
- выбирать оптимальные методы корректировки устаревшего планово-картографического материала и инвентаризации земель;
- устанавливать целесообразные способы межевания земель с помощью работ с опорными геодезическими сетями;
- выбирать оптимальные методы определения площадей земельных участков;
- устанавливать целесообразные способы работ с опорными геодезическими сетями;
- выбирать целесообразные методы выноса проектных границ земельных участков

в натуре;

- принципы возникновения и методы учета погрешностей проявляющихся на разных этапах работ с опорными геодезическими сетями.

Владеть:

- способность использовать знания современных методик и технологий мониторинга земель и недвижимости

- знаниями по опорным геодезическим сетям в таком объеме, чтобы в условиях развития современных геодезических технологий, был способен к переоценке накопленного опыта, анализа своих возможностей и приобретению новых знаний в области геодезического обеспечения землеустройства, кадастра объектов недвижимости, мелиоративного строительства, рекультивации земель и др.

### **3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общекультурных и профессиональных компетенций**

Разделы, темы дисциплины	УК-2	ПК-7	Общее количество компетенций
Тема 1. Введение. Назначение и общие задачи ОГС.	+	+	2
Тема 2. Системы координат СК-42 и СК-95.	+	+	2
Тема 3. Государственная геодезическая сеть			
Тема 4. Принципы построения государственной геодезической сети.	+	+	2
Тема 5. Классификация геодезических сетей.	+	+	2
Тема 6. Государственная высотная основа.	+	+	2
Тема 7. Геодезические сети специального назначения (ГССН).	+	+	2
Тема 8. Законодательное обеспечение формирования системы опорных геодезических сетей	+	+	2

### **4. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ак. часов.

#### **4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Виды занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения 5 семестр	по заочной форме обучения 4 курс
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	32	18
Аудиторные занятия, из них	32	18
лекции	16	8

практические занятия	16	8
Самостоятельная работа, в т.ч.	40	52
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	15
подготовка к практическим занятиям, защите рефератов	10	15
выполнение индивидуальных заданий	10	12
подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	10	10
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

#### 4.2. Лекции

№ темы	Темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
1	Введение. Назначение и общие задачи ОГС.	2		УК-2, ПК-7
2	Системы координат СК-42 и СК-95.	2	2	УК-2, ПК-7
3	Государственная геодезическая сеть	2	2	УК-2, ПК-7
4	Принципы построения государственной геодезической сети.	2		УК-2, ПК-7
5	Классификация геодезических сетей.	2	2	УК-2, ПК-7
6	Государственная высотная основа.	2	2	УК-2, ПК-7
7	Геодезические сети специального назначения (ГССН).	2		УК-2, ПК-7
8	Законодательное обеспечение формирования системы опорных геодезических сетей	2		УК-2, ПК-7
<b>Итого</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	

#### 4.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом.

#### 4.4. Практические занятия

№ темы	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
1	Государственная геодезическая сеть	1		УК-2, ПК-7

	Назначение государственной геодезической сети.	1	1	УК-2, ПК-7
2	Структура и точность государственной геодезической сети	1		УК-2, ПК-7
	Системы отсчета координат и времени в ГГС	1	1	УК-2, ПК-7
3	Развитие государственной геодезической сети.	1		УК-2, ПК-7
	Основные принципы развития государственной геодезической сети. Проектирование плановых опорных геодезических сетей (ОГС).	1	1	УК-2, ПК-7
4	Фундаментальная астрономо-геодезическая и высокоточная геодезическая сети. Проектирование высотных геодезических сетей Требования к высотным ОГС, Методы и схемы. Общие требования к положению пунктов и реперов. Требования к плотности.	1		УК-2, ПК-7
	Спутниковая геодезическая сеть 1 класса, астрономо-геодезическая сеть и геодезические сети сгущения	1	1	УК-2, ПК-7
5	Геодезические сети специального назначения.	1		УК-2, ПК-7
	Организационные и научно-технические мероприятия при использовании ОГС	1		УК-2, ПК-7
	Организация работ и проектирование сетей. Ориентирование ОГС.	1		УК-2, ПК-7
6	Уравнивание трилатерационных и линейно угловых построений.	1	1	УК-2, ПК-7
	Уравнение полигонометрии. Уравнивания полигонометрических ходов с узловыми точками по способу эквивалентной замены.	1		УК-2, ПК-7
7	Уравнивание нивелирных построений Уравнивание ходов, систем с узловыми точками, полигонов, комбинированного нивелирования.	1	1	УК-2, ПК-7
	Уравнивание триангуляции.	1		УК-2, ПК-7
8	Математическая обработка измерений в ГГС	1	1	УК-2, ПК-7
	Каталогизация и хранение информации в ОГС		1	УК-2, ПК-7
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины (тема)	Вид самостоятельной работы	Объем, ак. часов
	8	

		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Тема 1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	2
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	2	2
Тема 2	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	2
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	2	2
Тема 3	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	1
Тема 4	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	1
Тема 5	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	1
Тема 6	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2

	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	1
Тема 7	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	1
Тема 8	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	1
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	1	1
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	1
<b>Итого</b>		<b>40</b>	<b>52</b>

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Воловикова Л.А. Методические указания по теме: «Определение координат, длины отрезков и углов на местности с помощью государственной геодезической сети и сети сгущения» для выполнения лабораторно-практических и самостоятельных работ по дисциплине «Опорные геодезические сети», Мичуринск, Тип. Мичуринского ГАУ, 2024.

2. Воловикова Л.А. Методические указания для выполнения контрольных работ обучающихся по заочной форме по дисциплине «Опорные геодезические сети», Мичуринск, Тип. Мичуринского ГАУ, 2024.

#### **4.6. Выполнение курсовых работ**

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

#### **4.7. Выполнение контрольных работ обучающимися заочной формы**

Целью контрольной работы для обучающихся заочной формы является получение основополагающих знаний об опорных геодезических сетях. Задания даны в методических указаниях по выполнению контрольной работы

#### **4.8. Содержание разделов дисциплины (модуля)**

Тема 1. Введение. Назначение и общие задачи ОГС.

Методы и схемы построения, плановых ОГС Условия проектирования триангуляции, полигонометрии, трилатерации. Особенности, преимущества и недостатки. Условия и схемы линейно угловых построений.

В целях развития и совершенствования экономики и обороноспособности страны необходимо на всей ее территории иметь государственную геодезическую сеть, которая должна служить единой исходной основой для топографических съемок, карт и планов всех масштабов, для проектирования и перенесения в натуру проектно-инженерных сооружений. Наряду с решением инженерных задач создание высокоточной государственной геодезической сети имеет чрезвычайно важное значение для изучения фигуры Земли, получения ее параметров, данных о строении и других геофизических факторах, а также для освоения космического пространства.

Создание единой геодезической сети для такого государства, как Российская Федерация (с большой территориальной протяженностью — до 10 000 км в меридиональном направлении), является чрезвычайно трудной задачей как в научном плане ее решения, так и в практическом исполнении.

Тема 2. Системы координат СК-42 и СК-95.

Общие сведения о системах координат. Графическое определение элементов. Вычисление поправок за центрирование и редукцию. Анализ точности при выполнении математической обработки.

Единая государственная система геодезических координат 1995 г. утверждена постановлением Правительства РФ от 28 июля 2000 г. № 586 «Об установлении единых государственных систем координат» с целью использования при проведении геодезических и картографических работ начиная с 1 июля 2002 г. Указанием Правительства РФ федеральной службе геодезии и картографии России поручено осуществить организационно-технические мероприятия, необходимые для перехода к использованию системы координат СК-95. До завершения этих мероприятий Правительство РФ установило использовать единую систему геодезических координат 1942 г., введенную постановлением СМ СССР от 7 апреля 1946 г. № 760

Тема 3. Государственная геодезическая сеть

Виды геодезических сетей их назначение. Классификация планово-высотных ГГС. Методы построения. Плановых и высотных сетей. Общие сведения о маркшейдерских опорных геодезических сетях. Современные геодезические приборы для создания ГГС. Гиротеодолиты, гирокомпасы. С точки зрения геометрии любая геодезическая сеть - это группа зафиксированных на местности точек, для которых определены плановые координаты (X и Y или B и L) в принятой двухмерной системе координат и отметки H в принятой системе высот или три координаты X, Y и Z в принятой трехмерной системе пространственных координат.

Геодезическая сеть России создавалась в течение многих десятилетий; за это время изменялись не только классификация сетей, но и требования к точности измерений в них.

Все геодезические сети по назначению и точности построения подразделяются на три большие группы:

- государственные геодезические сети (ГГС),
- геодезические сети сгущения (ГСС),
- геодезические съемочные сети.

Тема 4. Принципы построения государственной геодезической сети. Проектирование плановых опорных геодезических сетей (ОГС).

Расчет точности выполненных построений. Определение высоты наземного пункта. Проектирование пунктов спутниковых сетей. Области применения СНС для целей геодезии: построение общеземной фундаментальной геоцентрической системы координат и поддержание ее на уровне современных и перспективных требований науки и практики, установление единой геодезической системы координат на территории страны, изучение деформаций земной поверхности, предваряющих и сопровождающих землетрясения и другие опасные природные явления, изучение фигуры и гравитационного поля Земли и их изменений во времени, геодезическое обеспечение картографирования территории страны и акваторий окружающих ее морей, геодезическое обеспечение проведения земельной

реформы, кадастров, строительства, добычи и разведки природных ресурсов, метрологическое обеспечение средств и методов определения координат и ориентирования в пространстве. Мероприятия по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам

Тема 5. Классификация геодезических сетей.

Уравнение полигонометрии. Уравнивания полигонометрических ходов с узловыми точками по способу эквивалентной замены. Уравнивание трилатерационных и линейно угловых построений. Триангуляция. Уравнивание координат по трем измеренным расстояниям.

С точки зрения геометрии любая геодезическая сеть - это группа зафиксированных на местности точек, для которых определены плановые координаты (X и Y или B и L) в принятой двухмерной системе координат и отметки H в принятой системе высот или три координаты X, Y и Z в принятой трехмерной системе пространственных координат.

Геодезическая сеть России создавалась в течение многих десятилетий; за это время изменялись не только классификация сетей, но и требования к точности измерений в них.

Тема 6. Государственная высотная основа.

Проектирование высотных геодезических сетей Требования к высотным ОГС, Методы и схемы. Общие требования к положению пунктов и реперов. Требования к плотности. Уравнивание нивелирных построений

Уравнивание ходов, систем с узловыми точками, полигонов, комбинированного нивелирования.

Геодезические сети представляют собой систему точек, определенным образом размещенных и закрепленных на местности. Положение этих точек в результате выполнения геодезических измерений и вычислений должно быть найдено в единой системе координат и высот. Геодезические сети, для точек которых получены только координаты X, Y или только высоты H, называют плановыми или высотными. Если пункты, закрепленные на местности, имеют все три координаты X, Y, H, то образующие их геодезические сети называют планово-высотными. В зависимости от роли в общей системе создания геодезической основы на данной территории, точности, назначения и густоты геодезической сети в соответствии с современной классификацией делят на государственные геодезические, сгущения, специальные и съёмочные.

Тема 7. Геодезические сети специального назначения (ГССН).

Элементы приведения. Уравнивание результатов наблюдений. Основные сведения об уравнивании. Виды условных уравнений. Условие фигуры. Условие горизонта. Условие дирекционного угла. Условие полюса. Условие базисных сторон. Подсчет числа условных уравнений. Знания современных методик и технологий мониторинга земель и недвижимости

Геодезические сети специального назначения (ГССН) – главная геодезическая основа для крупномасштабных (1:2000 и крупнее) съемок, а также для других работ, требующих соответствующей точности. ГССН создаются в тех случаях, когда дальнейшее сгущение пунктов государственной геодезической сети (ГГС) экономически нецелесообразно или когда требуется особо высокая точность геодезической сети.

Плотность пунктов ГССН:

- на незастроенных территориях: до 1 п. на 1 км<sup>2</sup>
- на застроенных территориях: до 4п. на 1 км<sup>2</sup>
- на территориях крупных инженерных сооружений и на пром. площадках: до 8п. на 1 км<sup>2</sup>

Точность определения пунктов ГССН зависит в основном от масштаба съемки и характеризуется СКО взаимного положения смежных пунктов: ГССН классифицируется на сети 1 и 2 разрядов и в зависимости от полевых условий могут создаваться методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии или их сочетанием, с опорой на пункты ГГС. Поскольку в соответствии с основным назначением ГССН строится как правило на

застроенных и подлежащих застройке территориях основным методом ее создания является полигонометрия.

Тема 8. Законодательное обеспечение формирования системы опорных геодезических сетей

Ориентирование и размещение ОГС. Астрономические и гироскопические способы определения азимутов. Точность проложения. Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации ГКИНП (ГНТА)-01-006-03 подготовлены в соответствии с требованиями Инструкции ГКИНП (ГНТА)-119-94 утверждены приказом Федеральной службы геодезии и картографии России от 17 июня 2003 г. № 101-пр. и являются основополагающим документом в области создания и развития государственной геодезической сети Российской Федерации.

### 5. Образовательные технологии

В процессе обучения используются фильмы и фотографии, а также интерактивные методы (презентации в Microsoft PowerPoint) по системе опорных и государственных геодезических сетей.

Вид учебных занятий	Форма проведения
Лекции	интерактивная форма - презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов (лекция – визуализация)
Практические занятия	традиционная форма – выполнение конкретных практических заданий по системе опорных и государственных геодезических сетей.
Самостоятельная работа	сочетание традиционной формы (работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям и тестированию) и интерактивной формы (выполнение индивидуальных и групповых учебных заданий)

### 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам решения задач на практических занятиях – задания для практических занятий; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, и компетентностно-ориентированные задания, контролирующие практические навыки обучающегося, формируемые при изучении дисциплины «Опорные геодезические сети».

#### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Опорные геодезические сети»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролиру емой компетенци и	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Введение. Назначение и общие задачи ОГС.	УК-2, ПК-7	Тестовые задания	12
			Темы рефератов	2
			Вопросы зачета	5

2	Системы координат СК-42 и СК-95.	УК-2, ПК-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	12 2 5
3	Государственная геодезическая сеть	УК-2, ПК-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	12 2 5
4	Принципы построения государственной геодезической сети.	УК-2, ПК-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	14 2 5
5	Классификация геодезических сетей.	УК-2, ПК-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	12 2 5
6	Государственная высотная основа.	УК-2, ПК-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	14 2 5
7	Геодезические сети специального назначения (ГССН).	УК-2, ПК-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	12 2 5
8	Законодательное обеспечение формирования системы опорных геодезических сетей	УК-2, ПК-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	12 2 5

### 6.3. Перечень вопросов для зачета

1. Геодезические сети - история создания. (УК-2, ПК-7)
2. Геодезические сети в нашей стране. (УК-2, ПК-7)
3. Системы отсчета координат и времени. (УК-2, ПК-7)
4. Основные характеристики точности ОГС. (УК-2, ПК-7)
5. Референцная система координат. (УК-2, ПК-7)
6. Основные принципы развития государственной геодезической сети. (УК-2, ПК-7)
7. Электромагнитные дальномеры. (УК-2, ПК-7)
8. Сведения из теории колебаний. Низкочастотный способ фазовых измерений. (УК-2, ПК-7)
- Фазовый способ измерения расстояния. (УК-2, ПК-7)
9. Импульсно-фазовый гетеродинный способ измерения расстояния. (УК-2, ПК-7)
- Обобщенная функциональная схема светодальномера. (УК-2, ПК-7)
10. Проектирование сетей трилатерации. Светодальномер СТ-5. (УК-2, ПК-7)
11. Электронные тахеометры. Тахеометр 2Та5. Trimble М3. Технические характеристики. (УК-2, ПК-7)
12. Конструкция тахеометра 2Та5, Trimble М3. Комплектность. Работа на станции. (УК-2, ПК-7)
13. Эффективность использования электронных тахеометров. (УК-2, ПК-7)
14. Классификация электронных тахеометров. Эффективность использования электронных тахеометров. (УК-2, ПК-7)
15. Поверки и исследования электронных тахеометров. (УК-2, ПК-7)
16. Измерение горизонтальных углов и направлений. (УК-2, ПК-7)
17. Определение координат дополнительных пунктов линейно — угловой засечкой при помощи электронных тахеометров. (УК-2, ПК-7)
18. Определение координат дополнительных пунктов методом свободной станции при помощи электронных тахеометров. (УК-2, ПК-7)
19. Расчет точности положения пунктов геодезических сетей. СКП положения геодезического пункта на плоскости. (УК-2, ПК-7)

20. Расчет точности положения опорного межевого знака, определяемого полярным способом с пунктов полигонометрического хода. (УК-2, ПК-7)
21. Расчет точности положения опорного межевого знака, определяемого лучевым способом. (УК-2, ПК-7)
22. Назначение ОМС. (УК-2, ПК-7)
23. Параметры опорной межевой сети. (УК-2, ПК-7)
24. Местные системы координат (МСК). (УК-2, ПК-7)
25. Упрощенное уравнивание «съемочных сетей». Уравнительные вычисления. (УК-2, ПК-7)
26. Уравнивание систем съемочных ходов с одной узловой точкой способом среднего весового. (УК-2, ПК-7)
27. Система нивелирных ходов с одной узловой точкой. (УК-2, ПК-7)
28. Система теодолитных ходов с одной узловой точкой. (УК-2, ПК-7)
29. Уравнивание систем съемочных ходов с двумя узловыми точками. (УК-2, ПК-7)
30. Сравнительный анализ спутниковых определений с традиционными методами определения координат пунктов. (УК-2, ПК-7)
31. Сеть базовых станций GPS/ ГЛОНАСС. (УК-2, ПК-7)
32. Системы координат GPS/ ГЛОНАСС. Перевычисление пространственных прямоугольных координат в земную (геоцентрическую) систему координат. (УК-2, ПК-7)
33. Связь условных наземных систем с геодезическими датами. Местные геодезические даты. (УК-2, ПК-7)
34. Спутниковые даты. Приемная спутниковая аппаратура. (УК-2, ПК-7)
35. Создание опорной межевой сети спутниковой аппаратурой. (УК-2, ПК-7)
36. Спутниковая геодезическая сеть 1 класса. (УК-2, ПК-7)
37. Классификация ОГС. (УК-2, ПК-7)
38. Центры пунктов межевой сети. (УК-2, ПК-7)
39. Методы создания опорной межевой сети. (УК-2, ПК-7)
40. Принцип действия электромагнитного дальномера. (УК-2, ПК-7)

#### **6.4. Шкала оценочных средств**

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг -100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного – (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов). Итоговая оценка знаний студента по дисциплине определяется на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценивания.

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
-----------------------------	---------------------	------------------------------------

<p>Продвинутый (75 -100 баллов ) «зачтено»</p>	<p>Знает: последовательность перенесения земле-устроительных проектов в натуру, осуществления мероприятий по реализации проектных решений и развитию единых объектов недвижимости, особенности объектно-ориентированных алгоритмических языков для Web-программирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- протоколы обмена информацией Web-серверов и клиентских браузеров;</li> <li>- основных технологий создания Web-сайтов;</li> </ul> <p>Умеет: составлять календарный план осуществления проекта, проводить авторский надзор за осуществлением проекта.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем;</li> <li>– ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения;</li> <li>разрабатывать инфологические и дата-логические схемы;</li> <li>– работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные;</li> <li>настраивать конкретные конфигурации операционных систем</li> </ul> <p>Владеет: навыками перенесения проекта в натуру, закрепления межевых знаков, установления границ на местности.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее, чем на одном из алгоритмических процедурных языков.</li> </ul>	<p>Тестовые задания (35-40) Реферат (5-10) Вопросы зачета (35-50)</p>
<p>Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»</p>	<p>Хорошо знает: последовательность перенесения земле- устроительных проектов в натуру, осуществления мероприятий по реализации проектных решений и развитию единых объектов недвижимости</p> <p>Хорошо умеет: составлять календарный план осуществления проекта, проводить авторский надзор за осуществлением проекта</p> <p>Владеет: навыками перенесения проекта в натуру, закрепления межевых знаков, установления границ на местности</p> <p>Понимает роль Web- и объектно-ориентированных алгоритмических языков для Web-программирования в создании систем управления земельными ресурсами.</p>	<p>Тестовые задания (20 - 35) Реферат (1 - 5) Вопросы зачета (29 - 34)</p>

	<p>Ошибок в работе с системой не допускает, но нуждается в постороннем контроле Составляет программы, редактирует их. Но допускает ошибки, не выявляемые редактором.</p>	
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) «зачтено»</p>	<p>Слабо знает: - последовательность перенесения земле- устроительных проектов в натуру, осуществления мероприятий по реализации проектных решений и развитию единых объектов недвижимости Слабо умеет: - составлять календарный план осуществления проекта, проводить авторский надзор за осуществлением проекта Частично владеет: навыками перенесения проекта в натуру, закрепления межевых знаков, установления границ на местности Знает особенности объектно-ориентированных алгоритмических языков для Web-программирования; протоколы обмена информацией Web-серверов и клиентских браузеров; основных технологий создания Web-сайтов. Однако допускает неточности в объектно-ориентированном программировании, затрудняется в реализации Web-интерфейсов к текстовым и графическим базам данных. Может осуществлять инсталлирование, тестирование, испытание средств информационных систем с посторонней помощью. Может осуществлять процессы от постановки задачи до настройки конфигурации системы . Допускает ошибки. Программированием владеет с ошибками</p>	<p>Тестовые задания (10 - 19) Реферат (1) Вопросы зачета (24 -29)</p>

<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»</p>	<p>Не знает: - последовательность перенесения земле- устроительных проектов в натуру, осуществления мероприятий по реализации проектных решений и развитию единых объектов недвижимости</p> <p>Не умеет: составлять календарный план осуществления проекта, проводить авторский надзор за осуществлением проекта</p> <p>Не владеет: навыками перенесения проекта в натуру, закрепления межевых знаков, установления границ на местности.</p> <p>Не знает: - особенности объектно-ориентированных алгоритмических языков для Web-программирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- протоколы обмена информацией Web-серверов и клиентских браузеров;</li> <li>- основных технологий создания Web-сайтов;</li> </ul> <p>Не умеет: - устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем;</p> <p>– ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения;</p> <p>разрабатывать инфологические и дата-логические схемы;</p> <p>работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные;</p> <p>настраивать конкретные конфигурации операционных систем</p> <p>Не владеет: - языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее, чем на одном из алгоритмических процедурных языков</p> <p>Не знает: - последовательность перенесения земле- устроительных проектов в натуру, осуществления мероприятий по реализации проектных решений и развитию единых объектов недвижимости</p> <p>Не умеет: составлять календарный план осуществления проекта, проводить авторский надзор за осуществлением проекта</p> <p>Не владеет: навыками перенесения проекта в натуру, закрепления межевых знаков, установления границ на местности</p>	<p>Тестовые задания (0 - 9) Реферат (0) Вопросы зачета (0 - 25)</p>
--	---	---

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

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

### **7.1. Основная учебная литература:**

1. Бузук Р. В. Опорные геодезические сети [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Р. В. Бузук – ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2004. – 287 с.  
<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90296&type=utchposob:common>
2. Маслов А.В., Юнусов А.Г., Геодезические работы при землеустройстве. – М.: Недра, 2008.
3. Неумывакин Ю.К., Перский М.И. «Земельно-кадастровые геодезические работы» КолосС 2006 г.
4. Неумывакин Ю.К., Смирнов А.С. Практикум по геодезии. – М.: Недра, 2005.
5. Инструкция по межеванию земельных участков. – М.: Недра, 2002.
6. Поклад, Г. Г. Геодезия: учеб. пособие для вузов / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев. – М.: Академический Проект, 2011. – 592 с.
7. Геодезические сети специального назначения. – М.: Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999.

### **7.2. Дополнительная учебная литература:**

1. Волков С.Н., и др. землеустройство Том 1-4. М., КолосС, 2006 г.
2. Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г., Геодезия. – М.: Недра, 2006.
3. Неумывакин Ю.К. «Практикум по геодезии» М. Недра 2007 г.
4. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. – М.: Недра, 1985.
5. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:10000 и 1:25000. Полевые работы. – М.: Недра, 1978.
6. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. – М.: Недра, 1989.
7. Условные знаки для топографической карты масштаба 1:10000 – М.: Недра, 1989.
8. Деймлик Ф. Геодезическое инструментоведение: перевод с нем. К.К. Глазната под ред. И.А. Араева. – М.: Недра, 1970.–584 с.
9. Инструкция по производству геодезических работ / Министерство угольной промышленности СССР, ВНИМИ. – М.: Недра, 1987. – 240 с.
10. Методические указания по построению и обработке опорных сетей. – Л.: ВНИМИ, 1975. – 125 с

### **7.3 Методические указания по освоению дисциплины**

1. Воловикова Л.А. Методические указания по теме: «Определение координат, длины отрезков и углов на местности с помощью государственной геодезической сети и сети сгущения» для выполнения лабораторно-практических и самостоятельных работ по дисциплине «Опорные геодезические сети», Мичуринск, Тип. Мичуринского ГАУ, 2024.
2. Воловикова Л.А. Методические указания для выполнения контрольных работ обучающихся по заочной форме по дисциплине «Опорные геодезические сети», Мичуринск, Тип. Мичуринского ГАУ, 2024.

### **7.4 Информационные технологии (программное обеспечение и**

## **информационные справочные материалы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### **7.4.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

### **7.4.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский

информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

**7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
Программная система для обнаружения текстовых	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151,

заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagia.us.ru">https://docs.antiplagia.us.ru</a> )				срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: [garant.ru](http://garant.ru) - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
3. Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - справочно-правовая система «Консультант Плюс»

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

#### 7.4.6. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ПК-7	ИД-2
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПК-7	ИД-2

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимся проводятся в закреплённых за кафедрой «Ландшафтной архитектуры землеустройства и кадастров» в аудиториях для практических и лабораторных занятий и лекционной аудитории, а также в других учебных аудиториях университета согласно расписанию.

Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом ЭИОС университета.

Оснащенность учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа (2/8):

1. Ванна моечная с рабочей поверхностью, двухсекционная правая ВМ2 15/6П (инв. № 20101045333)
2. Водонагреватель ARISTON VLS PW 50 (инв. № 1101047236)
3. Насос САМ 80 (инв. № 1101047333)
4. Ополаскиватель тары ОТ-1 (инв. № 1101047328)
5. Стол лабораторный 1,2 м. (инв. № 1101044102, 1101040317, 1101044103)
6. Стол лабораторный 1,75 м. (инв. № 1101044104)
7. Стол рабочий лабораторный (инв. № 1101040331, 1101040330, 1101040329, 110104 0324)
8. Стол разделочный центральный (инв. № 1101047402, 1101047322)
9. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

Оснащенность учебной аудитории для самостоятельной работы (3/239 б):

1. Доска классная (инв. № 2101063508)
2. Жалюзи (инв. № 2101062717)
3. Жалюзи (инв. № 2101062716)
4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Мб, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)
5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)
6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)
7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)
8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118)

Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета

Перечень лицензионного программного обеспечения (реквизиты подтверждающего документа):

1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).
2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);
4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).
5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).
6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)  
Публичная кадастровая карта (<http://pk5.rosreestr.ru>);  
Росреестр (<https://rosreestr.ru/site/>)

Рабочая программа дисциплины «Опорные геодезические сети» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры (направление бакалавриет), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 978 от 12.08.2020.

Автор: доцент кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров, канд. с.-х. наук Воловикова Л.А.

Рецензент зав. кафедрой агрохимии, почвоведения и агроэкологии, канд. с.-х. наук, доцент Мацнев И.Н.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 2 от 26 октября 2015 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 5 от 21 декабря 2015 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 5 от 21 января 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 1 от 23 августа 2016 г)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 1 от 30 августа 2016 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 1 от 11.04.2017 г)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 18 апреля 2017 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 8 от 09.04.2018 г)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 7 от 12.03.2019 г).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 22 апреля 2019г.).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета

протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 8 от 17.03.2020 г).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 20 апреля 2020г.).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 9 от 09.04.2021 г).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 19 апреля 2021г.).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 9 от 08.04.2022 г).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 18 апреля 2022г.).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров. Протокол № 11 от 9 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агротехнологий им. И.В. Мичурина протокол № 11 от 19 июня 2023г

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров. Протокол № 10 от 17 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агротехнологий им. И.В. Мичурина протокол № 10 от 20 мая 2024г

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 года.

Оригинал документа хранится на кафедре ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров