

**ПРОГРАММА**  
**Федерального интернет-экзамена**  
**для выпускников бакалавриата (ФИЭБ)**  
**Направление подготовки**  
**21.03.02 Землеустройство и кадастры**  
**Уровень высшего образования**  
**БАКАЛАВРИАТ**

Федеральный интернет-экзамен для выпускников бакалавриата (ФИЭБ) – внешняя независимая оценка качества подготовки бакалавров.

Цель ФИЭБ – оценка индивидуальных результатов освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) на соответствие требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) по направлениям подготовки бакалавриата.

ФИЭБ проводится в вузах – базовых площадках, в оборудованных компьютерами аудиториях в режиме online. Продолжительность экзамена составляет 180 минут.

В рамках ФИЭБ студент получает экзаменационный билет, состоящий из двух частей. Экзаменационный билет представлен педагогическими измерительными материалами (ПИМ) в тестовой форме.

**Первая часть ПИМ** представляет собой полидисциплинарное тестирование. В первой части студенту предлагается 20 тестовых заданий по определенному перечню дисциплин (предметных полей). Для определения конкретных дисциплин (предметных полей), которые войдут в этот перечень, студенту необходимо самостоятельно осуществить выбор дисциплин (предметных полей) из предложенного списка. Студент должен **выбрать не менее 4 дисциплин (предметных полей)** из предложенных. Комплект заданий первой части ПИМ формируется методом случайной выборки.

**Вторая часть ПИМ** включает междисциплинарные кейс-задания, которые соответствуют типам задач профессиональной деятельности, определенным в Федеральном государственном образовательном стандарте по данному направлению подготовки (уровень высшего образования – бакалавриат).

Кейс-задание представлено общим фрагментом, в котором обозначена практико-ориентированная ситуация, и заданиями в тестовой форме, выполняя которые студент демонстрирует готовность к решению профессиональных задач в соответствии с конкретным типом задач профессиональной деятельности. Общий фрагмент может содержать дополнительные материалы – документы в виде файлов для скачивания и последующей работы с ними. Студенту необходимо самостоятельно **выбрать 3 типа задач профессиональной деятельности ФГОС** в соответствии с программой экзамена по направлению подготовки, ориентируясь на конкретную ОПОП, по которой он завершает обучение.

Результаты ФИЭБ оцениваются следующим образом. Каждое правильно выполненное задание первой части позволяет набрать студенту 2 балла. Результаты выполнения первой части ПИМ оцениваются с учетом частично выполненных заданий. Максимальное количество баллов, которое может получить студент, правильно выполнивший задания первой части, составляет **40 баллов**. Максимальное количество баллов за правильное выполнение конкретной подзадачи междисциплинарного кейса устанавливается с учетом его сложности. Правильно выполненные кейс-задания второй части ПИМ позволяют набрать студенту **60 баллов**. За верное выполнение всех заданий экзаменационного билета (ПИМ) можно получить максимально **100 баллов**.

## Часть 1 ПИМ

Студенту предлагается 20 тестовых заданий по определенному перечню дисциплин (предметных полей). Студент должен выбрать **не менее 4 дисциплин** (предметных полей) из предложенных.

### **Географические информационные системы в землеустройстве**

#### **Основы работы в геоинформационных системах**

Теоретические основы формирования информационных ГИС технологий (концепция ГИС). Основные виды геоинформационных систем и их отличие. Системы координат и параметры проекций в геоинформационных системах. Виды информации в ГИС. Способы представления и принципы организации данных в ГИС. Модель данных. Векторная и растровая формы представления картографической информации. Основные способы формирования векторного представления данных. Классификация ГИС по функциональным возможностям.

#### **Роль топологии в ГИС**

Топология как область знания. Топологическое пространство как множество элементов любой природы, в котором определены соотношения объектов. Роль топологии в создании электронных карт. Узловая и линейно-узловая, полигональная и объектно-ориентированная топологии. Топология объектов.

#### **Тематическое картографирование**

Основы тематического картографирования с применением ГИС. Обменные форматы данных в ГИС. Типы объектов векторной карты. Технологии ввода пространственных (топографических) данных в ГИС. Источники данных для ГИС-кадастра.

#### **Пространственный анализ**

Моделирование пространственных данных в геоинформационных системах. Алгоритмы анализа пространственных данных. Виды пространственных данных в ГИС. Реальные пространственные (географические) координаты объектов в ГИС и их представление в различных картографических проекциях. Использование ГИС в землеустройстве. Использование ГИС при камеральной обработке кадастровых данных.

#### **Решение прикладных задач в ГИС-приложениях**

Программные средства по обработке больших массивов пространственных данных. Методы прогнозирования в геоинформационных системах. Использование ГИС в кадастре.

#### **Список литературы**

1. Трифонова, Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учеб. пособие для студентов вузов по экол. специальностям / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. – М. : Академический Проект, 2005. – 348 с.
2. Коновалова, Н. В. Картография с основами геоинформатики : учеб. пособие по специальности 020801 «Экология» и направлению 020800 «Экология и природопользование» / Н. В. Коновалова; Федер. агентство по образованию, Помор. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Помор. ун-т, 2007. – 270 с.
3. Захаров, М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. С. Захаров, А. Г. Кобзев. – 1-е изд. – СПб. : Лань, 2017. – 116 с.
4. Брынь, М. Я. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Я. Брынь [и др.]. – СПб. : Лань, 2015. – 288 с.
- Цветков, В. Я. Основы геоинформатики : учеб. для высших учеб. заведений / В Я Цветков. – СПб. : Лань, 2020. – 188 с.

# Геодезия

## Основные понятия

Предмет геодезии; представления о форме и размерах Земли; системы координат, применяемые для производства геодезических работ; зональная система прямоугольных координат в проекции Гаусса-Крюгера Система высот; топографические карты и планы, масштабы, условные знаки. Способы изображения рельефа на планах и картах. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Ориентирование направлений. Прямая и обратная геодезические задачи

## Геодезические измерения

Виды геодезических измерений, точность. Ошибки измерений, их оценка и исправление. Угловые измерения виды и способы выполнения. Приборы для угловых измерений. Линейные измерения, приборы, оценка точности линейных измерений, приборы для измерения линий. Нивелиры. Спутниковое геодезическое оборудование. Компарирование и поверка приборов для геодезических измерений.

## Геодезические сети

Виды геодезических сетей. Методы построения плановой геодезической сети. Государственная геодезическая сеть. Геодезические сети специального назначения. Опорные геодезические сети. Опорная межевая сеть. Системы координат: государственная, местная условная.

## Геодезические съемки

Общие сведения. Виды съемок. Состав съемочных работ. Горизонтальная съемка. Геодезическое обоснование крупномасштабных съемок. Тахеометрическая съемка. Камеральные работы. Построение топографического плана. Съемка местности с использованием ГНСС технологий.

## Нивелирование

Сущность и методы определения превышений. Сущность, способы и виды геометрического нивелирования. Поправка за кривизну Земли и рефракцию. Классификация и устройство нивелиров и реек. Поверки нивелира и реек. Производство технического нивелирования. Сущность тригонометрического нивелирования. Нивелирование поверхности по квадратам.

## Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : федеральный закон от 30.12.2015 N 431-ФЗ (ред. от 03.08.2018) // Собрание законодательства РФ, 04.01.2016, N 1 (часть I), ст. 51.
2. Авакян, В. В. Прикладная геодезия. Геодезическое обеспечение строительного производства : учеб. пособие / В. В. Авакян. – М. : Академический проект, 2017. – 588 с.
3. Багратуни, Г. В. Инженерная геодезия : учеб. для вузов / Г. В. Багратуни [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Недра, 2018. – 344 с.
4. Большакова В. Д. Методы и приборы высокоточных геодезических измерений в строительстве / под ред. В. Д. Большакова. – М. : Недра, 2018. – 345 с.
5. Гермак, О. В. Геодезия : учеб. пособие / О. В. Гермак, Н. А. Калачева, О. А. Гугуева. – М. : Феникс, 2020. – 316 с.
6. Глухих, М. А. Землеустройство с основами геодезии. Практикум : учеб. пособие / М. А. Глухих. – 1-е изд. – М. : Лань, 2020. – 136 с.
7. Горбунова, В. А. Инженерная геодезия : учеб. пособие для студентов направления подготовки бакалавров 270800 Строительство, профиль Автомобильные дороги / В. А. Горбунова. – Электрон. дан. – Кемерово: КузГТУ, 2018. – 346 с.

8. Дементьев, В. Е. Современная геодезическая техника и ее применения : учеб. пособие для вузов / В. Е. Дементьев. – 2-е изд. – М. : Академический Проект, 2018. – 591 с.
  9. Дьяков, Б. Н. Геодезия : учеб. / Б. Н. Дьяков – М. : Лань, 2019. – 416 с.
  10. Елисеев, С. В. Геодезические инструменты и приборы. Основы расчета, конструкции и особенности изготовления / С. В. Елисеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Недра, 2017. – 645 с.
  11. Захаров, А. И. Геодезические приборы : справочник / А. И. Захаров. – М. : Недра, 2017. – 314 с.
  12. Золотова, Е. В. Геодезия, кадастр с основами геоинформатики : учеб. для вузов / Е. В. Золотова, Р. Н. Скогорева. – М. : Академический Проект, 2020. – 532 с.
  13. Кузнецов, О. Ф. Инженерная геодезия / О. Ф. Кузнецов. – М. : Инфра-Инженерия, 2020. – 268 с.
  14. Михайлов, А. Ю. Инженерная геодезия. Тесты и задачи : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – М. : Инфра-Инженерия, 2018. – 188 с.
  15. Маслов, А. В. Геодезия / А. В. Маслов, А. В. Гордеев, Ю. Г. Батраков. – М. : КолосС, 2008. – 598 с.
  16. Неумывакин, Ю. К. Земельно-кадастровые геодезические работы / Ю. К. Неумывакин, М. И. Перский. – М. : КолосС, 2008. – 184 с.
  17. Нестеренок, М. С. Геодезия : учеб. пособие для студентов специальности 1-510201 «Разработка месторождений полезных ископаемых (по направлениям)» / М. С. Нестеренок. – Мн. : БНТУ, 2018. – 296 с.
  18. Поклад, Г. Г. Геодезия : учеб. пособие для вузов / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев. – М. : Академический Проект, 2017. – 592 с.
  19. Попов, В. Н. Геодезия : учеб. для вузов / В. Н. Попов, С. И. Чекалин. – М. : Горная книга, 2017. – 201 с.
  20. Соловьев, А. Н. Основы геодезии и топографии : учеб. / А. Н. Соловьев. – М. : Лань, 2020. – 240 с.
- Ямбаев, Х. К. Геодезическое инструментоведение : учеб. для вузов / Х. К. Ямбаев. – М. : Академический Проект : Гаудеамус, 2018. – 583 с. – (Gaudeamus).

## **Землеустройство**

### **Внутрихозяйственное землеустройство**

Понятие и содержание составных частей и элементов проекта внутрихозяйственного землеустройства. Стадии проведения внутрихозяйственного землеустройства. Подготовительные работы и полевое землеустроительное обследование при внутрихозяйственном землеустройстве. Разработка задания на проектирование.

### **Устройство инфраструктуры на землях сельскохозяйственного назначения**

Размещение производственных и хозяйственных центров. Задачи размещения производственных подразделений и хозяйственных центров. Размещение внутрихозяйственной магистральной дорожной сети. Задачи и содержание размещения магистральных дорог, основные требования.

### **Устройство территории земель сельскохозяйственного назначения**

Проектирование системы севооборотов и обоснование проекта организации угодий и севооборотов. Проектирование севооборотов с чередованием культур во времени. Обоснование проекта организации угодий и севооборотов. Устройство территорий сенокосов и пастбищ. Размещение скотопрогонов, летних лагерей, источников пастбищного водоснабжения. Обоснование проекта устройства территории пастбищ.

### **Региональное землеустройство. Участковое землеустройство**

Основы регионального землеустройства. Противоэрозионная организация территории на землях сельскохозяйственного назначения. Землевание малопродуктивных угодий. Образование землепользований садоводческих, виноградарских и ягодниководческих

организаций и устройство их территорий. Устройство территорий садоводческих организаций.

### **Объекты землеустройства. Подготовка карты (плана) территории**

Виды и типы объектов землеустройства. Составление карты (плана) землеустройства в отношении территорий субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, а также их частей.

### **Список литературы**

1. **Российская Федерация. Законы.** О землеустройстве : федер. закон от 18.06.2001 N 78-ФЗ – [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_32132/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132/)
2. Сулин, М. А. Современные проблемы землеустройства [Электронный ресурс] / М. А. Сулин. – 2-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2021. – 172 с. – <https://e.lanbook.com/book/173118>
3. Буров, М. П. Планирование и организация землеустроительной и кадастровой деятельности [Электронный ресурс] : учеб. для бакалавров / М. П. Буров. – М. : Дашков и К, 2017. – 296 с. – <https://e.lanbook.com/book/94025>
4. Глухов, А. Т. Транспортная планировка, землеустройство и экологический мониторинг городов [Электронный ресурс] / А. Т. Глухов, А. Н. Васильев, О. А. Гусева. – 2-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2021. – 324 с. – <https://e.lanbook.com/book/173105>

### **Кадастр недвижимости**

#### **Теоретические основы государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним**

Общее понятие кадастра. Виды кадастров в РФ. Цели и функции кадастра недвижимости. Состав Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН). Принципы ведения ЕГРН на территории РФ. Геодезическая и картографическая основы ЕГРН. Организационная структура Росреестра. ФЗ-218 «О государственной регистрации недвижимости». Кадастровые системы зарубежных стран.

#### **Нормативно-правовая база формирования и функционирования Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН)**

Основные законодательные нормы, регулирующие кадастровые отношения. Основные понятия земельных отношений. Понятие «земельный участок», «объект недвижимости», способы образования земельных участков. Нормативно-правовое обеспечение ЕГРН. Основные положения Земельного Кодекса, Градостроительного Кодекса, отраслевых кодексов. Федеральных законов в области ЕГРН, Ведомственных приказов Министерства экономического развития РФ. Реестровые ошибки и способы их устранения.

#### **Структура и состав сведений кадастра недвижимости**

Понятие о государственном кадастровом учете объектов недвижимости, их оценке и государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации. Топографо-геодезическое и картографическое обеспечение землеустройства и кадастров. Сведения реестра прав. Сведения, вносимые в реестр границ. Основные и дополнительные сведения об объекте недвижимого имущества. Записи кадастра недвижимости о земельном участке.

#### **Кадастровая деятельность**

Понятие о кадастровой деятельности. Правовое обеспечение кадастровой деятельности в РФ. Кадастровый инженер, права и обязанности. Системы координат МСК. Содержание межевого плана, технического плана, акта обследования, подготовленных в результате кадастровых работ. Комплексные кадастровые работы, карта-план территории. Выписка из Единого государственного реестра недвижимости, содержание и требования к ее оформлению.

#### **Земельный фонд Российской Федерации**

Распределение земельного фонда РФ по категориям земель. Качественное состояние

земельного фонда. Понятие целевое назначение и разрешенное использование земель. Земельные угодья. Распределение земельного фонда РФ по формам собственности и принадлежности Российской Федерации, субъектам РФ или муниципальным образованиям. Принципы мониторинга земельного фонда. Мониторинг земельного фонда России.

### Список литературы

1. **Российская Федерация.** Конституция Российской Федерации. – М. : Литера, 2012.
2. **Российская Федерация. Законы.** Гражданский кодекс Российской Федерации : части первая, вторая, третья и четвертая. – М. : АСТ, 2012.
3. **Российская Федерация. Законы.** Земельный кодекс Российской Федерации. – М. : КноРус, 2012.
4. **Российская Федерация. Законы.** О государственной регистрации недвижимости [Электронный ресурс] : федер. закон от 13.07.2015 г. № 218 // Правовая система «КонсультантПлюс», 2015.
5. Российская Федерация. Минэкономразвития. Приказы. Об утверждении Концепции создания единой федеральной системы в сфере государственной регистрации прав на недвижимость и государственного кадастрового учета недвижимости, плана подготовки проектов нормативных правовых актов, обеспечивающих создание и развитие единой федеральной системы в сфере государственной регистрации прав на недвижимость и государственного кадастрового учета недвижимости и плана реализации мероприятий по созданию единой федеральной системы в сфере государственной регистрации прав на недвижимость и государственного кадастрового учета недвижимости [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития от 18.12.2009 г. № 534 // Правовая система «Консультант Плюс», 2012.
6. Юнусов, А. Г. Геодезические работы при землеустройстве / А. Г. Юнусов [и др.]. – М. : ГУЗ, 2003. – 56 с.

### Картография

#### **Общие сведения о картографии и географических картах.**

Определение картографии, ее структура и место в системе наук. Определение, основные свойства и элементы географических карт. Классификация географических карт. Другие картографически епроизведения.

#### **Математико-геодезическая основа карт.**

Геодезическая основа карт. Понятие об искажениях. Общие сведения о картографических проекциях. Классификация картографических проекций. Классификация картографических проекций по виду вспомогательной геометрической поверхности. Распределение искажений в картографических проекциях. Выбор проекций для изображения различных территорий. Координатные сетки. Масштабы географических карт. Разграфка, номенклатура и рамки карт, компоновка картографических сеток.

#### **Картографическая генерализация.**

Картографические источники для создания земельно-ресурсных карт. Измерение по картам длин. Измерение по картам площадей. Углы направлений. Генерализация картографического изображения. Генерализация карт в ГИС.

#### **Картографические знаки и способы картографического изображения.**

Картографические условные знаки. Точечные, линейные и площадные условные картографические знаки. Функции условных знаков. Графические средства. Изображения. Способы картографического изображения. Способ локализованных значков. Способ линейных знаков. Способ изолиний и псевдоизолиний. Способ качественного фона. Способ количественного фона. Точечный способ. Способ ареалов.

## **Проектирование, составление, издание карт и топографических планов**

Проектирование, составление и издание карт. Построение профиля по карте. Описание местности по топографической карте. Угломерная съемка местности. Составление разграфки М1:500 на населенный пункт в ГИС. Зарамочное оформление листа топографического плана М1:500.

### **Список литературы**

1. Основы картографии, топографии и инженерной геодезии : учеб. пособие для вузов / С. И. Чекалин; Рос. гос. геологоразвед. ун-т им. С. Орджоникидзе. – М. : Академический Проект, 2009. – 392 с.
2. Картография и ГИС : учеб. пособие по направлению 120300 «Землеустройство и кадастры» и специальностям 120301, 120302, 120303 / В. П. Раклов; Гос. ун-т по землеустройству. – М. : Академический Проект, 2014. – 213 с.
3. Картография с основами геоинформатики : учеб. пособие по специальности 020801 «Экология» и направлению 020800 «Экология и природопользование» / Н. В. Коновалова; Федер. агентство по образованию, Помор. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Помор.ун-т, 2007. – 270 с.
4. Витковский, В. В. Картография (теория картографических проекций) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 473 с.
5. ГИС Карта 2011. Создание и редактирование векторных карт [Электронный ресурс] : Ногинск : КБ Панорама, 2013. – 25 с.
6. ГИС Карта 2011. Создание и редактирование классификаторов векторных карт [Электронный ресурс] : Ногинск : КБ Панорама, 2013. – 48 с.
7. ГИС Карта 2011. Подготовка электронных карт к изданию. Формирование зарамочного оформления [Электронный ресурс] : Ногинск : КБ Панорама, 2013. – 12 с.
8. Захаров, М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / М. С. Захаров. – СПб. : Лань, 2017. – 116 с.
9. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 / Начальник Гл. управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР. – М. : Недра, 1973. – 143 с.

## **Правовое обеспечение землеустройства и кадастров**

### **Общая характеристика правового регулирования земельно-имущественных отношений**

Основные понятия. Субъекты, объекты земельных правоотношений. Понятие государственного управления земельным фондом. Система органов государственного управления земельным фондом. Функции государственного управления. Тенденции развития в сфере государственного земельного контроля, землеустройства и мониторинга земельных ресурсов в РФ.

### **Право собственности и иные вещные права на землю. Возникновение и прекращение прав на землю**

Право собственности на землю в Российской Федерации. Иные права на землю в Российской Федерации. Предоставление и изъятие земельных участков (административное перераспределение земель). Общие правила возникновения, изменения и прекращения прав на землю при совершении гражданами и юридическими лицами земельно-правовых сделок (рыночное перераспределение земель). Содержание и формы права собственности на землю: правомочие владения, пользования и распоряжения. Частная, государственная и муниципальная собственность на землю. Аренда. Сервитут.

### **Современное правовое регулирование землеустройства и перспективы его развития. Федеральное законодательство о кадастрах**

Сущность землеустройства, его роль и место в системе государственного управления земельными ресурсами. Федеральный закон «О землеустройстве» как основа проведения землеустройства в Российской Федерации. Нормативно-правовые акты, регулирующие проведение землеустройства в Российской Федерации. Правовое регулирование кадастрового учета недвижимости в настоящее время. Кадастровая деятельность. Правовые основы осуществления кадастрового учета.

**Ответственность за земельные правонарушения и разрешение земельных споров.**

**Правовой режим отдельных категорий земель**

Понятие и виды ответственности за земельные правонарушения. Понятие «правового режима земель» применительно ко всем землям Российской Федерации (общий правовой режим земель), к отдельным категориям и видам земель (особый правовой режим) и конкретным, индивидуально определенным земельным участкам.

**Правовое регулирование регистрации прав на недвижимое имущество**

Правовые основы регулирования государственной регистрации, регистрационные органы. Права и сделки, подлежащие государственной регистрации. Содержание Единого государственного реестра недвижимости. Правила осуществления государственной регистрации. Особенности государственной регистрации отдельных объектов и сделок.

### **Список литературы**

1. **Российская Федерация. Законы.** Земельный кодекс Российской Федерации : федер. закон от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 05.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2023) // Правовая система «Консультант Плюс».

2. Земельное право : учеб. для вузов / С. А. Боголюбов. – 9-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2023. – 287с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14148-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт – URL:<https://urait.ru/bcode/510432>.

3. Пылаева, А. В. Основы кадастровой оценки недвижимости : учеб. пособие для академического бакалавриата / А. В. Пылаева. – 2-е изд., испр. и доп. – М. :Юрайт, 2017. – 138, [1] с.

### **Прикладная геодезия**

**Задачи прикладной геодезии. Системы координат, используемые при осуществлении кадастровой деятельности и землеустроительных мероприятий. Исходная геодезическая основа для выполнения кадастровых и землеустроительных работ**

Предмет геодезии и ее связь с другими науками. Задачи прикладной геодезии (в землеустройстве). Понятие о форме и размерах Земли. Системы координат, применяемые в геодезии. Определение географических и плоских прямоугольных координат по топографическим картам. Прямая и обратная геодезическая задача. Понятие о геодезической сети, классификация геодезических сетей. Государственная геодезическая сеть (ГГС). Геодезические сети сгущения (ГСС). Сети специального назначения. Понятие об опорной межевой сети (ОМС). Понятие о спутниковых геодезических сетях.

**Методы определения характерных точек границ земельного участка. Применение геоинформационных навигационных спутниковых систем при геодезических работах**

Требования к точности определения координат. Геодезический метод (триангуляция, полигонометрия, трилатерация, прямые, обратные или комбинированные засечки). Метод спутниковых геодезических измерений (определений). Фотограмметрический метод. Картометрический метод. Аналитический метод. Точности определения координат характерных точек границ земельных участков. Применение электронных тахеометров в кадастровых и топографических работах. Основные элементы глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) позиционирования. Принцип работы ГНСС. Основные области применения ГНСС. Структура и состав систем GPS и ГЛОНАСС. Абсолютный и



относительный способы определения координат с помощью ГНСС. Основные факторы, влияющие на точность определения местоположения. Классификация и краткая характеристика спутниковых приемников по точности определения координат и назначению. Характеристика основных режимов съемки: статика; быстрая статика и кинематика реального времени (РТК). Основные виды оборудования ГНСС. Общий принцип комплектации оборудования при разных режимах съемки.

### **Характеристики качества планово-картографического материала (ПКМ)**

Виды ПКМ, используемые в землеустройстве. Подготовка и составление планов и карт. Понятие о точности и полноте насыщенности ПКМ. Искажение углов, линий и площадей в проекции Гауса – Крюгера. Деформация планов и карт и ее учет. Особенности использования фотоматериалов при создании ПКМ. Старение ПКМ, периоды обновления. Корректировка ПКМ ее содержание, приборы и точность. Дешифрирование аэрофотоснимков и космоснимков. Способы определения площадей землевладения по плану. Аналитический способ. Графический способ. Механический способ. Увязка, уравнивание и составление вычисленных экспликаций.

### **Виды геодезической съемки местности и их характеристика**

Виды съемок. Основные этапы съемок. Планово-высотное геодезическое обоснование при проведении съемочных работ. Развитие съемочных сетей теодолитными ходами. Полевые работы при тахеометрической съемке. Камеральная обработка материалов тахеометрической съемки. Сущность и методы нивелирных работ. Тригонометрическое нивелирование. Техническое нивелирование точек теодолитного хода. Оборудование для топографической съемки. Топографический план. Условные знаки для топографических планов.

### **Общие принципы геодезических разбивочных работ**

Элементы разбивочных работ. Вынос в натуру проектных углов, расстояний, отметок. Способы разбивки проектных точек: полярных, угловых и линейных засечек. Перенесение в натуру проектов землеустройства. Сущность и методы перенесения проектов в натуру. Подготовительные работы. Разбивочный чертеж. Полевые работы по перенесению проекта. Особенности перенесения проекта по материалам аэрофотосъемки. Методы и приемы проектирования земельных участков. Перенесение проекта на местность.

### **Список литературы**

1. Геодезия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 120700 «Землеустройство и кадастры». / А. Г. Юнусов [и др.]. – М. : Академический Проект, 2011. – Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области землеустройства и кадастров.
2. Практикум по геодезии : учеб. пособие для вузов. / под ред. Г. Г. Поклада. – 2-е изд. – М. : Академический Проспект : Гаудеамус, 2012. – 470 с. – Гриф УМО по образованию в области землеустройства и кадастров.
3. Стародубцев, В. И. Практическое руководство по инженерной геодезии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Стародубцев. – Электрон. дан. – СПб : Лань, 2017. – 136 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92650> (ЭБС «Лань»).
4. Информационно-правовой портал Гарант <http://www.garant.ru>
5. Профессиональные справочные системы Техэксперт <http://www.cntd.ru>

## **Фотограмметрия и дистанционное зондирование**

### **Общие сведения о фотограмметрии и дистанционном зондировании**

Фотограмметрия и дистанционное зондирование. Содержание и задачи. Достоинство и недостатки методов дистанционного зондирования. Задачи, решаемые по материалам аэро- и космических съемок.

### **Оптические и геометрические основы фотограмметрии**

Построение изображений в фотокамере. Характеристика фотографических объективов. Характеристика фотографических материалов. Принципиальная схема устройства топографического аэрофотоаппарата (АФА). Факторы, вызывающие деформацию изображения в топографических АФА. Принципы получения цифровых снимков. Центральная проекция снимка и ортогональная проекция плана. Снимок – центральная проекция. Основные элементы центральной проекции и ее свойства. Масштаб снимка. Получение снимков местности. Технические средства аэро- и наземной фотосъемки. Классификация съемочных систем. Производство аэросъемки. Аэрофотосъемочные самолеты и требования к ним. Технология производства аэрофотосъемки. Создание накидного монтажа. Оценка фотограмметрического и фотографического качества материалов аэрофотосъемки.

### **Дешифрирование материалов аэросъемки**

Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Дешифрирование. Виды, методы и способы дешифрирования. Этапы дешифрирования. Задачи дешифрирования. Прямые и косвенные дешифровочные признаки. Элементы ориентирования одиночного снимка. Главный, частный и средний масштабы снимка. Рабочая площадь снимка. Ограничение рабочих площадей. Размеры рабочих площадей в зависимости от формата снимков и перекрытий. Фотосхемы, их виды. Монтаж и корректура фотосхем. Точность фотосхем.

### **Теория пары снимков**

Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы ориентирования одиночного снимка. Стереоскопическая пара снимков. Элементы и уравнение взаимного ориентирования снимков. Особенности теории и практики наземной фотограмметрии. Монокулярное, бинокулярное, стереоскопическое зрение. Стереоскопическое наблюдение снимков. Стереомодель объекта. Параллаксы. Измерение снимков и модели. Точность измерений. Разность продольных параллаксов. Определение превышений точек местности по разности их продольных параллаксов на плановых снимках. Элементы ориентирования пары снимков. Взаимное ориентирование пары снимков. Внешнее ориентирование модели. Элементы внешнего ориентирования модели.

### **Технологии фототопографической съемки и дистанционного зондирования**

Основные технологические схемы. Стереотопографический и комбинированный методы АФС. Расчет параметров аэросъемки. Технологическая схема создания ортофотопланов по аэро- и космическим снимкам. Современное отечественное и зарубежное программное обеспечение.

### **Список литературы**

1. Лимонов, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учеб. / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова. – М. : Академическая книга, 2016. – 295 с.
2. Обработка цифровых аэрокосмических изображений для геоинформационных систем : монография / С. Г. Емельянов [и др.]. – Старый Оскол : ТНТ, 2012. – 175 с.
3. Владимирова, В. М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Владимирова [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с – <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>
4. Обиралов, А. И. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учеб. для вузов : / А. И. Обиралов, А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова. – М. : Колос, 2006. – 333 с.
5. Составление накидного монтажа и оценка качества материалов аэрофотосъемки : метод. указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» для направлений подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование», 21.05.01 «Прикладная геодезия» / сост. А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова; Кафедра аэрофотогеодезии. – М. : ГУЗ, 2019. – 14 с.

6. Анализ влияния рельефа местности на метрические свойства топографического аэрофотоснимка. Измерительные действия на топографических аэрофотоснимках : метод. указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» для направлений подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование», 21.05.01 «Прикладная геодезия» / сост. А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова; Кафедра аэрофотогеодезии. – М. : ГУЗ, 2019. – 18 с.

7. Практикум по цифровой фотограмметрии с использованием ЦФС PHOTOMOD Lite : электронный ресурс / СПб. : Санкт-Петербургский государственный университет, 2013.

8. Инструкция по обработке космических сканерных снимков на ЦФС PHOTOMOD Lite : электронный ресурс. – Новосибирск : Сибирская государственная геодезическая академия, 2013.

9. ГИС Карта 2011. Создание и редактирование векторных карт : электронный ресурс. – Ногинск : КБ Панорама, 2013. – 25 с.

10. ГИС Карта 2011. Создание и редактирование классификаторов векторных карт : электронный ресурс. – Ногинск : КБ Панорама, 2013. – 48 с.

11. ГИС Карта 2011. Подготовка электронных карт к изданию. Формирование зарамочного оформления : электронный ресурс. – Ногинск : КБ Панорама, 2013. – 12 с.

12. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

## Часть 2 ПИМ

Студенту предлагаются междисциплинарные кейс-задания, которые соответствуют типам задач профессиональной деятельности, определенным в Федеральном государственном стандарте по данному направлению подготовки бакалавра, актуализированным в соответствии с профессиональными стандартами. При формировании заданий части 2 ПИМ *не учитывается перечень дисциплин (предметных полей)*, которые студент выбрал для полидисциплинарного тестирования в части 1 ПИМ.

Студент должен **выбрать 3 типа задач профессиональной деятельности ФГОС** в соответствии с программой экзамена по направлению подготовки, ориентируясь на конкретную ОПОП, по которой он завершает обучение.

**Типы задач профессиональной деятельности**, определенные Федеральным государственным образовательным стандартом по данному направлению подготовки бакалавриата<sup>1</sup>

«1.12. В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

**технологический;**

**проектный;**

**организационно-управленческий;**

**научно-исследовательский;**

**педагогический».**

Междисциплинарные кейс-задания, соответствующие типам задач, разработаны с учетом основных задач профессиональной деятельности:

**технологический**

проведение наблюдений, измерений, обработки и представление результатов с применением современных прикладных аппаратно-программных средств;

понимание принципов работы современных информационных технологий, моделирования и современной техники и использование их для решения задач профессиональной деятельности;

**проектный**

выполнение проектных работ в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений;

анализ, составление и применение технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами;

**организационно-управленческий**

участие в организации и управлении профессиональной деятельностью в области землеустройства и кадастров;

участие в принятии обоснованных решений, выборе эффективных методов и технологий выполнения землеустроительных и кадастровых работ;

**научно-исследовательский**

участие в решении научно-исследовательских задач профессиональной деятельности с применением методов моделирования, математического анализа, естественнонаучных и общеинженерных знаний;

---

<sup>1</sup> Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. N 978 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры" (с изменениями и дополнениями) (Зарегистрировано в Минюсте России 25.августа.2020 № 59429) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/210302\\_B\\_3\\_22072020.pdf](https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/210302_B_3_22072020.pdf)

участие в оценке и обосновании результатов исследований в области землеустройства и кадастров.