

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета кадастра и строительства  
Н.В. Гринкруг

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Фотограмметрия и дистанционное зондирование с основами БПЛА -  
съемки**

|                                                       |                                            |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Направление подготовки                                | <i>21.03.02 Землеустройство и кадастры</i> |
| Направленность (профиль)<br>образовательной программы | <i>Кадастр недвижимости</i>                |

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| Обеспечивающее подразделение                          |
| <i>Кафедра «Кадастры и техносферная безопасность»</i> |

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Доцент, Кандидат технических наук

Зайков В.И

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кадастры и техносферная безопасность

Муллер Н.В.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование с основами БПЛА - съемки» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 12.08.2020 № 978, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Кадастр недвижимости» по направлению подготовки «21.03.02 Землеустройство и кадастры».

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задачи дисциплины                  | <p>- Дать студенту представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>о фотограмметрии и дистанционном зондировании территорий как об основных составляющих современных геоинформационных систем и цифровой картографии;</li> <li>о методах получения и обработки данных дистанционного зондирования для целей картографии, землеустройства и кадастра;</li> </ul> <p>- Обучить использовать в профессиональной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методы и технологию аэрокосмических съемок, владение основами расчета навигационных параметров съемки и съемочных систем их оптимизацией;</li> <li>теорию центрального проектирования и нивелирование искажений на снимках;</li> <li>методы прикладной фотограмметрии для одиночных снимков, для стереопары снимков, для фотосхем и фотопланов;</li> <li>цифровое моделирование контуров и объектов, моделирование рельефа, моделирование местности, создание цифровых ортофотопланов и технологию коррекции и обновления существующих планов и карт по материалам дистанционного зондирования;</li> <li>- Предоставить студенту опыт и практические навыки:</li> <li>применения аэро- и космических снимков для целей картографии, землеустройства и кадастра;</li> <li>исследования данных дистанционного зондирования местности и фотограмметрической обработки снимков для получения цифровых моделей, планов и карт;</li> <li>дешифрированию видеоматериалов аэро- и космической съемки и использования их для конкретных целей;</li> <li>методам работы с современными программными комплексами по фотограмметрической обработке снимков;</li> <li>составлению цифровых моделей и фотопланов с функцией поэлементного просмотра, цифровых планов и карт, цифровых баз данных дистанционного зондирования.</li> </ul> |
| Основные разделы / темы дисциплины | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы фотограмметрии и дистанционного зондирования территорий.</li> <li>2. Основы БПЛА-съемки. Технические характеристики БПЛА, принципы автоматического полета, калибровка камер, аэронавигация.</li> <li>3. Теория одиночного снимка. Геометрический анализ снимков.</li> <li>4. Стереофотограмметрия.</li> <li>5. Прикладная фотограмметрия. Фототопография и основы моделирования местности. Дешифрирование снимков. Методы и технология дешифрирования.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|  |                                                                                                                                        |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 6. Цифровое моделирование местности и современное программное обеспечение фотограмметрических, землеустроительных и кадастровых работ. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                        | Индикаторы достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств | ОПК-4.1 Знает методы измерительных работ, требования к представлению результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств<br>ОПК-4.2 Умеет сопоставлять технологию проведения измерительных работ на местности, методы камеральной обработки полевых материалов, выбирать оптимальные варианты<br>ОПК-4.3 Владеет техникой полевых и камеральных работ с применением современного оборудования и прикладных программных средств | Необходимые знания: знать современные технологии получения данных дистанционного зондирования территорий, основные принципы анализа и систематизации информации об объектах недвижимости по данным дистанционного зондирования; современные технологии фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования с получением цифровых моделей местности (ЦММ) и объектов недвижимости.<br>Необходимые умения: уметь получать данные дистанционного зондирования территорий и проводить их предварительную фотограмметрическую оценку; проводить анализ и систематизацию информации об объектах недвижимости по данным дистанционного зондирования; выполнять фотограмметрическую обработку данных дистанционного зондирования на современных цифровых комплексах с получением актуальных моделей местности и объектов недвижимости; применять технологии фотограмметрического обеспечения учета информации об объектах недвижимости в ГИС и ЗИС.<br>Необходимые навыки: владения навыками получения и предварительной оценки данных дистанционного зондирования территорий, |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | навыками фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования с получением и корректировкой цифровых моделей местности и объектов недвижимости, навыками применения фотограмметрического обеспечения учета информации об объектах недвижимости в ГИС и ЗИС. |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / *21.03.02 - Землеустройство и кадастры* / *Оценочные материалы*).

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование с основами БПЛА - съемки» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование с основами БПЛА - съемки» в рамках воспитательной работы направлена на воспитание чувства ответственности, умения аргументировать, самостоятельно мыслить, на формирование профессиональных умений, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий.

### 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

#### 4.1 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование с основами БПЛА - съемки» изучается на 3 и 4 курсах в 5, 6, 7 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 25 ч., промежуточная аттестация в форме зачета / экзамена 12 ч., самостоятельная работа обучающихся, в том числе расчетно-графическая работа 287 ч.

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                      |                     |     |              |     |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----|--------------|-----|
|                                                   | Контактная работа преподавателя с обучающимися                                           |                      |                     | ИКР | Пром. аттест | СРС |
|                                                   | Лекции                                                                                   | Практические занятия | Лабораторные работы |     |              |     |
| 5 семестр                                         |                                                                                          |                      |                     |     |              |     |

| <b>Раздел 1 Основы фотограмметрии и дистанционного зондирования территории</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|----|
| Фотограмметрия. Цели, задачи, современные методы и технологии фотограмметрической обработки аэро- и космических фотоснимков. Применение данных дистанционного зондирования для целей землеустройства, кадастров, рационального использования и эффективного управления земельными ресурсами. Прогнозирование и мониторинг состояния систем и комплексов. | 1 | - | - |   |   | 16 |
| Понятие об аэро- и космических съемках. Классификация аэро- и космических съемок и съемочных систем. Аэрофотосъемочный процесс, состав и виды аэрофотосъемочных и фотограмметрических работ. Основные технические требования к топографической аэрофотосъемке. Расчет параметров топографической аэрофотосъемки.                                         | 3 | - | - |   |   | 16 |
| <b>ИТОГО по разделу 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 | - | - | - | - | 32 |
| <b>ИТОГО в 5 семестре</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 | - | - | - | - | 32 |
| <b>6 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |    |
| <b>Раздел 2 Основы БПЛА-съемки</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |    |
| Технические характеристики БПЛА, принципы автоматического полета, калибровка камер, аэронавигация. Дистанционное управление полетом БПЛА                                                                                                                                                                                                                 | 2 | - | - | - | - | 20 |
| <b>ИТОГО по разделу 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 | - | - |   |   | 20 |
| <b>Раздел 3 Теория одиночного снимка. Геометрический анализ снимков.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |    |
| Геометрические свойства снимка. Центральная проекция. Элементы централь-                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | - | - |   |   | 23 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   |  |  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|--|----|
| ного проектирования. Основные теоремы центрального проектирования. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Вспомогательная фотограмметрическая система координат. Направляющие косинусы. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимка                                                                                                                                                        |   |   |   |  |  |    |
| Смещение точек изображения на снимке, вызванные наклоном снимка и рельефом местности. Искажение направлений, вызванные наклоном снимка и рельефом местности. Расчет поправок в положение точек снимка за совместное влияние наклона снимка и рельефа местности. Дополнительные факторы, влияющие на геометрические свойства снимка.                                                                            |   | - | - |  |  | 24 |
| Работа с плановыми контактными и увеличенными аэрофотоснимками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   | 4 |  |  | 47 |
| <b>ИТОГО по разделу 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | - | - | 4 |  |  | 47 |
| <b>Раздел 4 Стереофотограмметрия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |  |  |    |
| Геометрические свойства стереопары снимков. Поперечный и продольный параллаксы соответственных точек пары снимков. Определение превышений точек местности по аэрофотоснимкам при идеальном случае съемки. Взаимное ориентирование стереопары снимков. Внешнее ориентирование модели. Элементы взаимного и внешнего ориентирования снимков. Базисная система взаимного ориентирования. Условия взаимного ориен- |   | - | - |  |  | 22 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |   |   |  |  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|---|--|--|-----|
| тирования. Цифровое ориентирование стереопары.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |   |   |  |  |     |
| Использование материалов аэро- и космических съемок в кадастровых, геодезических и землеустроительных работах. Методика изготовления контурных и топографических планов и карт. Оцифровка и информационные базы данных. Правовые основы получения, хранения и использования данных дистанционного зондирования, землеустроительной и кадастровой информации и документации | 2     | - | - |  |  | 16  |
| Взаимное ориентирование снимков.<br>Плановая фототриангуляция маршрута съемки                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     | - | 2 |  |  | 23  |
| <b>ИТОГО по разделу 4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4     | - | 2 |  |  | 47  |
| <b>ИТОГО в 6 семестре</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4     | - | 6 |  |  | 128 |
| <b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Зачет |   |   |  |  |     |
| <b>7 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |   |   |  |  |     |
| <b>Раздел 5 Прикладная фотограмметрия. Фототопография и дешифрирование снимков</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |   |   |  |  |     |
| Теория дешифрирования аэро- и космических снимков. Виды, методы и способы дешифрирования снимков. Визуальный метод дешифрирования. Дешифровочные признаки объектов, используемые при визуальном дешифрировании. Генерализация информации при дешифрировании                                                                                                                |       | - | - |  |  | 5   |
| Линейные и стереофотограмметрические измерения, выполняемые при визуальном дешифрировании. Приборы и оборудование, применяемые при дешифрировании. Автоматизиро-                                                                                                                                                                                                           |       | - | - |  |  | 5   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |   |  |  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|--|----|
| ванные методы дешифрирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |   |  |  |    |
| Топографическое и специальное дешифрирование снимков, задачи и содержание. Объекты дешифрирования и их признаки.                                                                                                                                                                                                                 |   | - | - |  |  | 5  |
| Требования к качеству дешифрирования. Нормы генерализации информации. Особенности дешифрирования изображений для крупномасштабных планов и карт. Определение положения оснований высотных и объемных объектов и подземных коммуникаций.                                                                                          |   | - | - |  |  | 5  |
| Топографическое дешифрирование аэрофотоснимков                                                                                                                                                                                                                                                                                   | - | - | 1 |  |  | 10 |
| Дешифрирование аэрофотоснимков застроенных территорий                                                                                                                                                                                                                                                                            | - | - | 2 |  |  | 10 |
| Дешифрирование аэрофотоснимков при создании базовых карт земель. Кадастровое дешифрирование аэрофотоснимков                                                                                                                                                                                                                      | - | - | 1 |  |  | 20 |
| <b>ИТОГО по разделу 5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | - | - | 4 |  |  | 60 |
| <b>Раздел 6 Цифровое моделирование местности и современное программное обеспечение фотограмметрических работ для целей землеустройства и кадастра.</b>                                                                                                                                                                           |   |   |   |  |  |    |
| Современные технологии использования данных дистанционного зондирования в цифровой картографии, землеустройстве и кадастрах. Классификация ЦММ. Цифровые модели ситуации (ЦМС), рельефа (ЦМР) и местности (ЦММ). Принципы построения цифровых моделей и информационных баз данных. Создание цифровых моделей местности фотограм- |   | - | - |  |  | 10 |

|                                                                                                                                    |                 |   |    |  |   |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|----|--|---|-----|
| метрическими методами.                                                                                                             |                 |   |    |  |   |     |
| Автоматизация учета земель, земельного кадастра, землеустроительных работ по ЦММ. Создание и обновление информационных баз данных. |                 | - | -  |  |   | 15  |
| Получение цифровых информационных моделей местности с помощью аэрофотосъемки, БПЛА, лазерного сканирования местности               | -               | - | 2* |  |   | 22  |
| Фотограмметрическая обработка АФС на цифровой фотограмметрической станции                                                          | -               | - | 2* |  |   | 20  |
| <b>ИТОГО по разделу 6</b>                                                                                                          | -               | - | 4  |  |   | 67  |
| <b>ИТОГО в 7 семестре</b>                                                                                                          | -               | - | 8  |  | 1 | 127 |
| <b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>                                                                                      | Экзамен (35 ч.) |   |    |  |   |     |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>                                                                                                         | 8               | - | 16 |  | 1 | 287 |
| <b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины 324 часа.                                                                              |                 |   |    |  |   |     |

## 5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / 21.03.03 – *Землеустройство и кадастры* / *Рабочий учебный план* / *Реестр литературы*.

### 6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1 Пахотина К.Г. Проектирование и расчет параметров аэрофотосъемочных работ: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Комсомольский –на-Амуре гос. техн. ун-т., 2014.

2 Пахотина К.Г. Геометрический анализ аэрофотоснимка: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Комсомольский –на-Амуре гос. техн. ун-т., 2014.

3 Пахотина К.Г. Работа с аэрофотоснимками.: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Комсомольский –на-Амуре гос. техн. ун-т., 2014.

4 Пахотина К.Г. Изготовление накладки и оценка качества аэрофотосъемки.: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Комсомольский –на-Амуре гос. техн. ун-т., 2014.

5 Пахотина К.Г. Изготовление фотосхем.: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Комсомольский –на-Амуре гос. техн. ун-т., 2014.

6 Пахотина К.Г. Изучение рельефа и проектирование трассы на аэрофотоснимке с помощью стереоскопа: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Комсомольский –на-Амуре гос. техн. ун-т., 2014.

7 Пахотина К.Г. Графическое трансформирование снимков.: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Комсомольский –на-Амуре гос. техн. ун-т., 2014.

8 Пахотина, К.Г. Фотограмметрическая обработка аэрокосмических снимков на цифровом программном комплексе "Талка" : учеб. пособие / К.Г. Пахотина. Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2015.

9 Пахотина К.Г. Курс лекций по дисциплине "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Рукопись и электронная версия, 2015.

### **6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 21.03.02 – Землеустройство и кадастры / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 21.00.00 Прикладная гео-логия, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия:

<https://knastu.ru/page/539>

| Название сайта                                                                                                                                    | Электронный адрес                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ГИС-ПАНОРАМА – Комплекс автоматизированного дешифрирования и векторизации данных.                                                                 | <a href="https://gisinfo.ru/products/automap.htm">https://gisinfo.ru/products/automap.htm</a> |
| Росреестр. Кадастровая палата. Банк документов                                                                                                    | <a href="https://kadastr.ru/about/documents/">https://kadastr.ru/about/documents/</a>         |
| Геоинформационный портал Gisa.ru - 2ГИС                                                                                                           | <a href="http://www.gisa.ru/44823.html">http://www.gisa.ru/44823.html</a>                     |
| Сайт ГИС–Ассоциации, межрегиональной общественной организации содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг                      | <a href="http://www.gisa.ru/assoc.html">http://www.gisa.ru/assoc.html</a>                     |
| Официальный сайт Московского государственного университета геодезии и картографии, электронный журнал «Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка» | <a href="https://www.miigaik.ru/journal/">https://www.miigaik.ru/journal/</a>                 |

## 7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### 7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### 7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **7.3 Занятия лабораторного типа**

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале и т.д.

### **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

### **7.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / *21.03.02 Землеустройство и кадастры* / *Рабочий учебный план* / *Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

### **8.2 Учебно-лабораторное оборудование**

| Аудитория | Наименование аудитории (лаборатории) | Используемое оборудование                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ВЦ ФКС    | Вычислительный центр ФКС             | 7 штук ПЭВМ Intel Core i3-2100<br>1 штука ПЭВМ Intel Core i3-2300<br>2 ПЭВМ Core-2<br>2 ПЭВМ Core Duo<br>Проектор BenoQMX518 |
| 124/1     | Лаборатория геодезии                 | Стереоскоп, линейки, пантограф                                                                                               |

### **8.3 Технические и электронные средства обучения**

#### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

#### **Лабораторные занятия .**

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## **9 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

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