

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «*Инженерная геодезия*»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

*Б1.В.8 «ФОТОГРАММЕТРИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ»*

для направления подготовки

*21.03.02 «Землеустройство и кадастры»*

по профилю

*«Кадастр недвижимости»*

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры *«Инженерная геодезия»*

Протокол № 4 от «20» декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой  
*«Инженерная геодезия»*  
«20» декабря 2024 г.

\_\_\_\_\_

*М.Я. Брынь*

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
«20» декабря 2024 г.

\_\_\_\_\_

*М.Я. Брынь*

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» Б1.В.8 (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 12.08.2020 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 978, с учетом профессионального стандарта 10.002 «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2018 г. №841н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 января 2019 г. №53468), профессионального стандарта 10.009 «Землеустроитель», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. №301н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 мая 2018 г. №51173).

Целью изучения дисциплины является овладение основами теории фотограмметрии и технологией топографического дешифрирования материалов дистанционного зондирования Земли в объеме, необходимом для геодезического обеспечения кадастра объектов недвижимости.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение теоретических основ фотограмметрии, аэрокосмических съемочных систем, теории одиночного снимка и стереопары снимков;
- выработка практических умений и приобретение навыков в использовании методов и средств фотограмметрической обработки снимков;
- выработка практических умений в выполнении дешифрирования аэрокосмических снимков;
- ознакомление с работой прикладных программных пакетов для обработки аэрокосмической информации.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков<sup>1</sup>.

| Индикаторы достижения компетенций                                                                              | Результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>ПК-1. Контроль полевых и камеральных инженерно-геодезических работ в градостроительной деятельности</i>     |                                                                                                                                 |
| <i>ПК-1.1.2 Знает методы планирования полевых и камеральных инженерно-геодезических работ в соответствии с</i> | Обучающийся знает методы планирования полевых и камеральных инженерно-геодезических работ в соответствии с техническим заданием |

<sup>1</sup> Абзац добавляется только для дисциплин, в рамках которых осуществляется практическая подготовка обучающихся. Перечень таких дисциплин приведен в п.5 общей характеристики ОПОП

| Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                   | Результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>техническим заданием</i>                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-1.1.4 <b>Знает</b> принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий                                                                                                  | Обучающийся знает принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий                                                                                                  |
| ПК-1.2.3 <b>Умеет</b> пользоваться всеми типами геодезического оборудования, геодезическими приборами и инструментами, предназначенными для выполнения инженерно-геодезических изысканий и имеющимися в организации | Обучающийся умеет пользоваться всеми типами геодезического оборудования, геодезическими приборами и инструментами, предназначенными для выполнения инженерно-геодезических изысканий и имеющимися в организации |
| ПК-1.2.5 <b>Умеет</b> использовать программное обеспечение для создания цифровой модели местности                                                                                                                   | Обучающийся умеет использовать программное обеспечение для создания цифровой модели местности                                                                                                                   |
| ПК-1.2.7 <b>Умеет</b> контролировать работу камеральной группы по созданию и обновлению цифровой модели местности                                                                                                   | Обучающийся умеет контролировать работу камеральной группы по созданию и обновлению цифровой модели местности                                                                                                   |
| ПК-1.2.8 <b>Умеет</b> организовывать исполнителями, на соответствие программе изысканий по параметрам точности, достоверности, полноты и сроков выполнения работ                                                    | Обучающийся умеет организовывать исполнителями, на соответствие программе изысканий по параметрам точности, достоверности, полноты и сроков выполнения работ                                                    |
| ПК-1.2.9 <b>Умеет</b> осуществлять выборочную проверку результатов работы исполнителей, принимать меры по устранению обнаруженных недостатков, перераспределять работу между исполнителями                          | Обучающийся умеет осуществлять выборочную проверку результатов работы исполнителей, принимать меры по устранению обнаруженных недостатков, перераспределять работу между исполнителями                          |
| <b>ПК-2. Описание местоположения и (или) установление на местности границ объектов землеустройства</b>                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-2.1.3 <b>Знает</b> правила использования спутниковых и наземных систем                                                                                                                                           | Обучающийся знает правила использования спутниковых и наземных систем навигации, дистанционного зондирования и технических средств для                                                                          |

| <b>Индикаторы достижения компетенций</b>                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>навигации, дистанционного зондирования и технических средств для геопозиционирования, используемых для описания объекта землеустройства</i>                                                                                                                                            | геопозиционирования, используемых для описания объекта землеустройства                                                                                                                                                                                                      |
| <b>ПК-2.2.4 Умеет</b><br><i>пользоваться спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования и техническими средствами для геопозиционирования при описании объекта землеустройства</i>                                                                             | Обучающийся умеет пользоваться спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования и техническими средствами для геопозиционирования при описании объекта землеустройства                                                                             |
| <b>ПК-2.2.9 Умеет</b><br><i>пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при описании местоположения и (или) установлении на местности границ объектов землеустройства</i>                                                               | Обучающийся умеет пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при описании местоположения и (или) установлении на местности границ объектов землеустройства                                                               |
| <b>ПК-2.3.1 Владеет</b><br><i>навыками сбора и анализа сведений для формирования, описания местоположения объектов землеустройства</i>                                                                                                                                                    | Обучающийся владеет навыками сбора и анализа сведений для формирования, описания местоположения объектов землеустройства                                                                                                                                                    |
| <b>ПК-3. Разработка мероприятий по рациональному использованию земель и их охране</b>                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ПК-3.1.5 Знает</b><br><i>актуальные проблемы и тенденции развития землеустроительной отрасли, отечественный и зарубежный опыт и современные методы(технологии) производства топографо-геодезических и картографических работ, в том числе методы дистанционного зондирования Земли</i> | Обучающийся знает актуальные проблемы и тенденции развития землеустроительной отрасли, отечественный и зарубежный опыт и современные методы(технологии) производства топографо-геодезических и картографических работ, в том числе методы дистанционного зондирования Земли |
| <b>ПК-3.2.2 Умеет</b><br><i>представлять информацию по рациональному</i>                                                                                                                                                                                                                  | Обучающийся умеет представлять информацию по рациональному использованию и охране земель в требуемом формате с использованием                                                                                                                                               |

| Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>использованию и охране земель в требуемом формате с использованием специализированного программного обеспечения и программных комплексов</i>                                            | специализированного программного обеспечения и программных комплексов                                                                                                        |
| <b>ПК-3.3.3 Владеет</b><br><i>навыками сбора материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды и земельных ресурсов</i> | Обучающийся владеет навыками сбора материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды и земельных ресурсов |

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                           | Всего часов | Семестр |
|----------------------------------------------|-------------|---------|
|                                              |             | 5       |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 48          | 48      |
| В том числе:                                 |             |         |
| – лекции (Л)                                 | 16          | 16      |
| – практические занятия (ПЗ)                  | –           | –       |
| – лабораторные работы (ЛР)                   | 32          | 32      |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего)         | 24          | 24      |
| Контроль                                     | 36          | 36      |
| Форма контроля (промежуточной аттестации)    | Э           | Э       |
| Общая трудоемкость: час / з.е.               | 108/3       | 108/3   |

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э).

### 5. Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

| № п/п | Наименование раздела дисциплины            | Содержание раздела                                                                                                                                                             | Индикаторы достижения компетенций                            |
|-------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1     | Аэрокосмические съемки и съемочные системы | <b>Лекция 1 (2 часа).</b><br><b>Съемка местности</b><br>Введение. Модели основных видов камер. Виды снимков местности. Приёмка и оценка качества материалов космической съёмки | ПК-2.1.3,<br>ПК-2.2.4,<br>ПК-2.3.1,<br>ПК-3.1.5,<br>ПК-3.3.3 |
|       |                                            | <b>Самостоятельная работа.</b> Изучить                                                                                                                                         |                                                              |

|   |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                  |
|---|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                              | печатные издания п8.5 рабочей программы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                  |
| 2 | Теория одиночного фотоснимка | <p><b>Лекция 2 (2 часа).</b><br/> <b>Фотоснимок – центральная проекция</b><br/> Системы координат местности и фотоснимка. Элементы ориентирования одиночного фотоснимка. Зависимость координат точек местности и фотоснимка. Геометрические и физические свойства фотоснимка. Технологические схемы комбинированного метода аэрофототопографической съемки</p> <p><b>Лабораторная работа 1 (2 часа).</b><br/> <b>Анализ одиночного снимка.</b><br/> 1. Устройство аэрофотоаппарата.<br/> 2. Построение чертежа центральной проекции.<br/> 3. Построение изображения снимка, системы координат, главной точки, точки нулевых искажений.<br/> 4. Вывод формулы масштаба аэроснимка.<br/> 5. Вычисление поправок за наклон снимка, за рельеф</p> <p><b>Лабораторная работа 2 (6 часов).</b><br/> <b>Обработка одиночного снимка с помощью специализированного ПО.</b><br/> Загрузка снимков в специализированное ПО. Устранение искажений вызванных дисторсией объектива и иных искажений, выявленных в результате калибровки камеры. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимка. Вычисление угловых элементов снимка по направляющим линиям. Измерение точек на снимке. Решение обратной фотограмметрической засечки</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучить печатные издания п8.5 рабочей программы</p> | ПК-1.2.8,<br>ПК-1.2.9,<br>ПК-2.1.3,<br>ПК-2.2.4,<br>ПК-2.2.9,<br>ПК-2.3.1,<br>ПК-3.1.5,<br>ПК-3.2.2,<br>ПК-3.3.3 |

|   |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                  |
|---|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Теория стереоскопической пары фотоснимков | <p><b>Лекция 3 (2 часа). Элементы стереопары фотоснимков</b><br/> Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы ориентирования пары фотоснимков. Координаты и параллаксы одноименных точек стереопары фотоснимков. Определение превышений и высот точек местности по фотоснимкам. Определение превышений и высот точек местности по фотоснимкам идеальной стереопары</p> | ПК-1.2.8,<br>ПК-1.2.9,<br>ПК-2.1.3,<br>ПК-2.2.4,<br>ПК-2.2.9,<br>ПК-2.3.1,<br>ПК-3.1.5,<br>ПК-3.2.2,<br>ПК-3.3.3 |
|   |                                           | <p><b>Лекция 4 (2 часа). Прямая фотограмметрическая засечка</b><br/> Зависимость между координатами точки местности и координатами её изображений на стереопаре фотоснимков. Формулы прямой фотограмметрической засечки для стереопары наклонных и идеальных фотоснимков</p>                                                                                                         |                                                                                                                  |
|   |                                           | <p><b>Лабораторная работа №3 (6 часов). Построение модели местности по стереопаре снимков с помощью специализированного ПО</b><br/> Основы стереоскопического зрения. Измерение точек на стереопаре. Вычисление параллаксов. Определение элементов взаимного ориентирования. Построение мнимой модели местности</p>                                                                  |                                                                                                                  |
|   |                                           | <p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучить печатные издания п8.5 рабочей программы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  |

|   |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                        |
|---|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Методы и средства фотограмметрической обработки изображений (снимков) | <p><b>Лекция 5 (2 часа). Понятие о преобразовании изображений</b><br/> Сканирование снимков. Понятие о преобразовании фотоизображений в цифровую форму. Фотограмметрические сканеры. Цифровой стереокомпаратор. Сканирование карт. Назначение и сущность трансформирования снимков. Геометрические и оптические условия трансформирования снимков. Аналитический способ трансформирования. Способ преобразования изображений с применением ЭВМ. Трансформирование равнинного участка местности с использованием пакета прикладной программы. Принцип дифференциального трансформирования. Необходимость и возможность трансформирования снимков холмистой и горной местности. Основные сведения о теории дифференциального трансформирования. Приборы и технологии ортотрансформирования</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучить печатные издания п8.5 рабочей программы</p> <p><b>Лекция 6 (2 часа). Теоретические основы фототриангуляции</b><br/> Назначение и классификация фотограмметрических сетей и способов их построения. Теоретические основы фототриангуляции. Системы координат, используемые в аналитической фототриангуляции. Способы маршрутной аналитической фототриангуляции. Предварительные преобразования координат опорных точек и фотограмметрических координат точек сети. Внешнее ориентирование свободной сети. Переход к геодезическим координатам. Сущность и теоретические основы многомаршрутной фототриангуляции. Блочная фототриангуляция. Классификация ошибок фототриангуляции. Источники ошибок. Влияние систематических ошибок на деформацию маршрутной фототриангуляции. Влияние случайных ошибок на точность построения фототриангуляции.</p> | ПК-1.1.2,<br>ПК-1.1.4,<br>ПК-1.2.3,<br>ПК-1.2.5,<br>ПК-1.2.7,<br>ПК-1.2.8,<br>ПК-1.2.9 |
|---|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                        |
|---|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                     | <p><b>Лабораторная работа №4 (8 часов). Способ определения геодезических координат точек местности методом пространственной фототриангуляции с применением современного ПО.</b><br/>Оценивание точности определения пространственных координат точек местности с применением современного ПО. Назначение опорных точек и требования к их точности</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучить печатные издания п8.5 рабочей программы</p>                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        |
| 5 | Теоретические основы дешифрирования | <p><b>Лекция 7 (2 часа). Дешифрирование аэрокосмических снимков</b><br/>Виды и методы дешифрирования фотоизображения. Задача топографического дешифрирования фотоснимков. Основные технологические этапы. Прямые и косвенные дешифровочные признаки топографических объектов, их использование при анализе мелкомасштабных фотоснимков</p> <p><b>Лабораторная работа №5 (6 часов). Дешифрирования топографических снимков</b><br/>Особенности дешифрирования топографических снимков. Основные технологические этапы. Прямые и косвенные дешифровочные признаки</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучить печатные издания п8.5 рабочей программы</p> | ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.2.7, ПК-1.2.8, ПК-1.2.9                                                   |
| 6 | Цифровая фотограмметрия             | <p><b>Лекция 8 (2 часа). Основы цифровой фотограмметрии</b><br/>Современные цифровые фотограмметрические системы и их основные характеристики. Цифровая фотограмметрическая съемка объекта. Фотограмметрическая обработка цифровых снимков</p> <p><b>Лабораторная работа №6 (4 часа). Построение 3D моделей объектов с использованием современного ПО</b><br/>Фотограмметрическая обработка цифровых снимков. Построение цифровой полигональной 3D модели снятого объекта. Цифровое трансформирование снимков (текстурирование модели)</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучить печатные издания п8.5 рабочей программы</p>                          | ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.2.7, ПК-1.2.8, ПК-1.2.9, ПК-2.2.9, ПК-2.3.1, ПК-3.1.5, ПК-3.2.2, ПК-3.3.3 |

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п                                   | Наименование раздела дисциплины                                       | Л  | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----|-------|
| 1                                       | Аэрокосмические съемки и съемочные системы                            | 2  | –  | –  | 3   | 5     |
| 2                                       | Теория одиночного фотоснимка                                          | 2  | –  | 8  | 3   | 13    |
| 3                                       | Теория стереоскопической пары фотоснимков                             | 4  | –  | 6  | 6   | 16    |
| 4                                       | Методы и средства фотограмметрической обработки изображений (снимков) | 4  | –  | 8  | 6   | 18    |
| 5                                       | Теоретические основы дешифрирования                                   | 2  | –  | 6  | 3   | 11    |
| 6                                       | Цифровая фотограмметрия                                               | 2  | –  | 4  | 3   | 9     |
|                                         | <b>Итого</b>                                                          | 16 | –  | 32 | 24  | 72    |
| <b>Контроль</b>                         |                                                                       |    |    |    |     | 36    |
| <b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b> |                                                                       |    |    |    |     | 108   |

## 6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## 8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

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

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Операционная система Windows.
- MS Office.
- Антивирус Касперский.
- AutoCAD®.
- CREDO\_DAT.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии [www.rosreestr.ru](http://www.rosreestr.ru).
- Официальный сайт ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных <http://cgkipd.ru/>

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com> — Загл. с экрана.
- Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> — Загл. с экрана.
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/> – Загл. с экрана.
- Электронно-библиотечная система Айбукс [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf> – Загл. с экрана.
- Электронная библиотека Единое окно к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> – Загл. с экрана.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

- Фотограмметрия / А.Н. Лобанов. – М.: Недра, 1984.
- Лимонов, А. Н. Прикладная фотограмметрия: учебник для вузов: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 – Фотограмметрия и кадастры / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова. – М.: Академический проект, 2016. – 254 с.
- Михеева.. А.А. Фотограмметрия. Цифровая фотограмметрия: УМК для студентов специальности 1-31 02 01 «География» / А.А. Михеева, В.В. Ялтыхов. – Новополюцк: ПГУ, 2016. – 140 с.
- Цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD. Руководство пользователя. Общие сведения. – М.: Ракурс, 2020. – 233 с.
- Цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD. Руководство пользователя. Общие параметры системы. – М.: Ракурс, 2020. – 45 с.
- Цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD. Руководство пользователя. Горячие клавиши. – М.: Ракурс, 2020. – 17 с.
- Цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD. Руководство пользователя. Создание проекта. – М.: Ракурс, 2020. – 169 с.
- Цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD. Руководство пользователя. Построение сети. – М.: Ракурс, 2020. – 271 с.

- Цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD. Руководство пользователя. Уравнивание сети. – М.: Ракурс, 2020. – 105 с.
- Цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD. Руководство пользователя. Векторизация. – М.: Ракурс, 2020. – 307 с.
- Цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD. Руководство пользователя. Создание цифровой модели рельефа. – М.: Ракурс, 2020. – 301 с.
- Михеева, А. А. Фотограмметрия. Цифровая фотограмметрия: учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-31 02 01 «География» / А. А. Михеева, В. В. Ялтыхов. – Новополоцк: ПГУ, 2016. – 139 с.
- Шалькевич Ф. Е. Методы дистанционных исследований: лабораторный практикум для студ. геогр. фак./ Ф. Е. Шалькевич, А. А. Топаз.– Минск : БГУ, 2012. – 63 с.
- 8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:
  - Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
  - Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com> — Загл. с экрана.
  - Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> — Загл. с экрана.
  - Электронная библиотека ЮРАЙТ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/> – Загл. с экрана.
  - Электронно-библиотечная система Айбукс [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf> – Загл. с экрана.
  - Электронная библиотека Единое окно к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> – Загл. с экрана.
  - Фотограмметрия / Образовательный портал БГУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://edugeo.bsu.by/course/view>.
  - Ракурс. Программные решения в области геоинформатики, цифровой фотограмметрии и дистанционного зондирования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://racurs.ru/>.