

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (Сибстрин)»**

УТВЕРЖДЕНО УОУП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы дистанционного зондирования и фотограмметрии

(полное наименование дисциплины)

21.02.20 Прикладная геодезия, Прикладная геодезия

(специальность, направленность)

Год начала реализации ООП \_\_\_\_\_ 2026 \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_ Курс \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

Уровень образования \_\_\_\_\_ среднее профессиональное образование \_\_\_\_\_ Статус дисциплины \_\_\_\_\_ Общепрофессиональный цикл \_\_\_\_\_

Разработчики:

Должность	Ученая степень, ученое звание	ФИО
заведующий кафедрой	канд. пед. наук, доцент	Солнышкова О.В.

Согласовано

Должность	Ученая степень, ученое звание	ФИО
директор ИИЭС	канд. техн. наук, доцент	Косолапова И.А.
заведующий кафедрой	канд. пед. наук, доцент	Солнышкова О.В.

# 1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины «Основы дистанционного зондирования и фотограмметрии»

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

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы дистанционного зондирования и фотограмметрии» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия.

## 1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются:

общие компетенции (далее - ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

профессиональные компетенции (далее - ПК):

ПК 4.1. Выполнять проектирование и производство геодезических изысканий объектов строительства
--

умения и знания:

Умения	Знания
<ul style="list-style-type: none"><li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li><li>- определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li><li>- составлять план действия; определять необходимые ресурсы;</li><li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li><li>- определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li><li>- выполнять расчёт параметров аэрофотосъемки; анализировать, формировать и обрабатывать материалы аэрокосмической информации;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li><li>- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li><li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</li><li>- аэрокосмические методы исследования земной поверхности;</li><li>методы и технологии обработки данных;</li><li>технические средства получения аэрокосмической информации, материалов дистанционного зондирования Земли;</li><li>методы создания и обновления топографических карт и планов;</li><li>функциональное устройство и работу современных цифровых фотограмметрических станций и</li></ul>

<p>создавать проекты;  - выполнять измерения по аэро - и космическим снимкам, проектирование фототриангуляции;  - использовать фотограмметрические методы для создания ЦМР, горизонталей и ортотрансформированных изображений;  - создавать ортофотопланы;  - использовать беспилотные авиационные системы для получения полевой топографо-геодезической информации</p>	<p>приборов;  современные технологии организации фотограмметрических работ;  специализированное программное обеспечение</p>
---	---

## 2. Структура и содержание дисциплины

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	84
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	
в т. ч.:	
теоретическое обучение	36
практическое обучение	40
Самостоятельная работа	8
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	-

### 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.	Коды компетенций и личностных результатов, формирование которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Раздел 1. Фотограмметрия</b>		<b>64</b>	
<b>Тема 1.1. Основы аэрофотосъемки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ОК 01., ОК 02., ПК 4.1
	1. Определение фотограмметрии и дистанционного зондирования. Структура дисциплины. История развития науки. Значение дистанционных методов в современном обществе. Понятия аэрокосмических съемок. Электромагнитное излучение, используемое при дистанционном зондировании.	2	
	2. Виды аэрофотосъемки. Носители съемочной аппаратуры; аэрофотосъемочные рабо-	2	

	ты.		
	3. Приборы, применяемые в аэрофотосъемке. Общие понятия; фотографический объектив и его характеристики; светочувствительные слои и их основные показатели; аэрофотоаппарат; специальное аэросъемочное оборудование.	2	
	4. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Фотоснимок. Элементы ориентирования снимка. Преобразование координат в пространстве.	2	
	<b>В том числе практических лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие №1. Знакомство с аэросъемочным оборудованием	2	
	Практическое занятие №2. Расчет параметров топографической аэрофотосъемки. Определение масштабов аэрофотоснимков.	2	
<b>Тема 1.2. Геометрические основы фотограмметрии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01., ОК 02., ПК 4.1
	1. Центральная проекция и ее элементы. Перспектива точки и прямой предметной плоскости. Перспектива отвесной прямой. Перспектива сетки квадратов.	2	
	<b>В том числе практических лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие №3. Зависимость между координатами точек местности и координатами их изображения на фотоснимке.	2	
	Практическое занятие №4. Определение масштабов аэрофотоснимков.	2	
	Практическое занятие №5. Определение искажений за уклон местности, за рельеф местности в положении точек аэрофотоснимков.	2	
<b>Тема 1.3. Трансформирование аэроснимков</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01., ОК 02., ПК 4.1
	1. Понятие о трансформировании. Аналитическое трансформирование. Фотомеханическое трансформирование.	2	
	<b>В том числе практических лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие №6. Прямая фотограмметрическая засечка. Уравнение взаимного ориентирования.	2	
	Практическое занятие №7. Определение элементов взаимного ориентирования по стандартным точкам.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
<b>Тема 1.4. Фотопланы и фотосхемы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01., ОК 02., ПК 4.1
	1. Фотопланы и фотосхемы. Общие понятия. Изготовление фотосхем и фотопланов. Контроль.	2	
	2. Дешифрирование снимков. Общие понятия. Дешифровочные признаки. Содержание работ по дешифрированию. Физиологические особенности дешифрирования.	2	

	<b>В том числе практических лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие №8. Изготовление од- номаршрутной фотосхемы	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
<b>Тема 1.5. Теория пары аэроснимков</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ОК 01., ОК 02., ПК 4.1
	1. Основы стереофотограмметрии. Основы стереозрения. Стереомодель и способы ее наблюдения.	2	
	2. Элементы ориентирования пары аэро- снимков. Элементы взаимного ориентирова- ния пары аэроснимков. Точность определе- ния элементов взаимного ориентирования.	2	
	3. Координаты точек стереопары. Связь ко- ординатных точек стереопары с координата- ми точек фотоснимков стереопары.	2	
	<b>В том числе практических лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие №9. Прямая фото- грамметрическая засечка. Уравнение взаим- ного ориентирования.	2	
	Практическое занятие №10. Определение элементов взаимного ориентирования по стандартным точкам.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
<b>Тема 1.6. Методы цифровой фотограм- метрии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01., ОК 02., ПК 4.1
	1. Понятие о цифровом изображении. спосо- бы получения цифровых изображений. Ха- рактеристики и преобразование цифровых изображений.	1	
	2. Стереоскопические наблюдения цифровых изображений. Измерение цифровых сним- ков. Автоматическая идентификация точек цифровых снимков (коррелятор).	1	
	3. Современные цифровые фотограмметри- ческие системы. Основные характеристики.	1	
	4. Построение цифровой модели рельефа. Способы представления цифровой модели рельефа	1	
	<b>В том числе практических лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа №1. Фотограмметриче- ская обработка цифровых снимков (внутрен- нее ориентирование снимков; выбор точек и построение фотограмметрических моделей; построение и уравнивание фототриангуля- ционной сети).	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
<b>Тема 1.7. Наземная стереоскопическая съемка</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01., ОК 02., ПК 4.1
	1. Наземная стереоскопическая съемка. Сис- темы координат и элементов ориентирова- ния наземных снимков. Точность наземной стереоскопической съемки.	1	
	2. Фототеодолиты. Полевые и камеральные работы при фототеодолитной съемке.	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	

<b>Раздел 2. Основы дистанционного зондирования</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 2.1. Материалы дистанционного зондирования Земли и их фотограмметрическая обработка</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01., ОК 02., ПК 4.1
	1. Общие понятия о дистанционном зондировании. Технические средства и основные характеристики материалов дистанционного зондирования.	1	
	2. Космические системы дистанционного зондирования.	1	
	3. Фотограмметрическая обработка кадровых космических снимков и материалов оптоэлектронного сканирования.	2	
	<b>В том числе практических лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Лабораторная работа №2. Предварительная обработка материалов дистанционного зондирования.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 2.2. Мониторинг земель дистанционными методами</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01., ОК 02., ПК 4.1
	1. Характеристика подсистем мониторинга земель. Технология мониторинга земель. Экологический мониторинг земель.	2	
	<b>В том числе практических лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа №3. Полевое обследование при дешифрировании.	4	
<b>Тема 2.3. Материалы фотограмметрической обработки в специальных исследованиях и ГИС</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01., ОК 02., ПК 4.1
	1. Виды фотограмметрической продукции и их характеристика. Использование нетрансформированных снимков в качестве топографической основы ГИС.	2	
	<b>В том числе практических лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа №4. Решение задач по нетрансформированному снимку.	4	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>-</b>	
<b>Всего:</b>		<b>84</b>	

### 3. Выявление результатов освоения дисциплины

Порядок и периодичность текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в фонде оценочных средств дисциплины.

### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение освоения дисциплины

#### 4.1. Основная и дополнительная литература

##### Основная литература

1. Рацен С. С. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории : учебное пособие / составители С. С. Рацен [и др.]. — Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. — 149 с. — ISBN 978-5-98346-146-8. URL: <https://profspo.ru/books/136985>
2. Лимонов, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебник для вузов / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова. — 2-е изд. — Москва : Академический проект, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-8291-

2979-8. URL: <https://profspo.ru/books/110099>.

3. Поклад, Г. Г. Геодезия : учебное пособие для вузов / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев. — 3-е изд. — Москва : Академический проект, 2020. — 538 с. — ISBN 978-5-8291-2983-6. URL: <https://profspo.ru/books/110090>

### Дополнительная литература

1. Соловей, П. И. Геодезия : учебное пособие для СПО / П. И. Соловей, А. Н. Переварюха, О. В. Волощук. — Саратов : Профобразование, 2022. — 126 с. — ISBN 978-5-4488-1453-2. URL: <https://profspo.ru/books/125728>

2. Владимиров В. М. Дистанционное зондирование Земли : учебное пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; под редакцией В. М. Владимирова. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. — 196 с. — ISBN 978-5-7638-3084-2. URL: <https://profspo.ru/books/84343>

### 4.2. Используемые базы данных и информационные справочные системы

Таблица 4.1 Используемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Подтверждение лицензии	Количество лицензий
1	2	3	4
1	Office 2007 Professional Plus	Сертификат от 20.08.2007 №42605370, Сертификат от 17.07.2008 №44290964, Сертификат от 26.09.2008 №44607324	253
2	КРЕДО	Сублицензионный договор №9/22 от 20.01.2022	10
3	ГИС "ИнГео"	Лицензия № 0120-02 от 29.01.2020	1 000
4	QGIS	Свободно распространяемое ПО	

Таблица 4.2 Используемые базы данных и информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Подтверждение лицензии	Количество лицензий
1	2	3	4
1	MOODLE - Портал дистанционного обучения НГАСУ (Сибстрин)	Свободно распространяемая БД	1 000
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Договор на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRBOOKS от 25.09.2020 № 5293/19	
3	Электронно-библиотечная система «PROFобразование»	Договор на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе «PROFобразование» от 02.03.2026 № 13 734/26С	
4	Электронный каталог библиотеки НГАСУ (Сибстрин)	Договор от 20.10.2016 №16816	500
5	Официальный сайт ГПНТБ	Свободно распространяемая БД	1 000
6	Научная электронная библиотека	Свободно распространяемая БД	1 000
7	Консультант плюс(обучение)	Договор №19/РДД от 01.09.2021	

Таблица 4.3 Используемые интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	2	3
1	Ссылки на библиотеки России	<a href="http://www.sibstrin.ru/library/bib_link/">http://www.sibstrin.ru/library/bib_link/</a>
2	MOODLE – Портал дистанционного обучения НГАСУ (Сибстрин)	<a href="http://do.sibstrin.ru/login/index.php">http://do.sibstrin.ru/login/index.php</a>
3	Единый портал интернет-тестирования в сфере образования	<a href="http://i-exam.ru">http://i-exam.ru</a>
4	ЭБС IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	PROFобразование	<a href="https://profspo.ru/">https://profspo.ru/</a>
6	Информационно-справочный портал Library.ru	<a href="http://www.library.ru/">http://www.library.ru/</a>

### 5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённая комплектом учебной мебели и мультимедийным оборудованием с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде НГАСУ (Сибстрин). Принадлежности: анаглифические стереоочки, стереоскопы, комплект цифровых аэрокосмических снимков, наглядные пособия, элементы внутреннего ориентирования аэроснимка, элементы взаимного ориентирования стереопары.