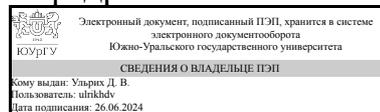


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



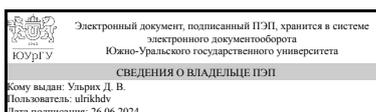
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.02 Фотограмметрия и дистанционное зондирование
для направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Городской кадастр
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

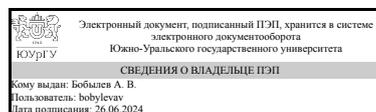
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 978

Зав.кафедрой разработчика,
Д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

Разработчик программы,
к.геогр.н., доцент



А. В. Бобылев

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование комплексного представления у обучающихся о современных методах и средствах получения современных данных дистанционного зондирования и формирования на их основе пространственной информации. Ставится цель рассмотреть современные ДЗЗ и методы их обработки для задач топографического и кадастрового картографирования. К задачам дисциплины относится получение представления о трех основных методах получения ДЗЗ, о процессе их фотограмметрической обработки. Рассматривается общая теория фотограмметрии для целей топографии, градостроительной деятельности, землеустройства и кадастров. В курсе дисциплины изучаются основы современных инструментариев и программно-технических средств.

Краткое содержание дисциплины

В ходе изучения дисциплины учащиеся знакомятся с общей теорией фотограмметрии, общими основами проектирования аэрофотосъемки, теории двойного проектирования. Рассматриваются практические вопросы использования аэрофотосъемки для задач составления и обновления топографических и тематических (кадастровых) карт. Приводится технологическая схема фотограмметрической обработки данных ДЗЗ. Рассматриваются вопросы организации и современные методы производства фотограмметрических работ в объеме, необходимом для целей кадастра и градостроительной деятельности: современное аэрофотосъемочное оборудование и программное обеспечение для его фотограмметрической обработки, космическая сканерная съемка, воздушное лазерное сканирование и технологии беспилотных летательных аппаратов в целях аэрофотосъемки.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен выполнять отдельные технологические операции по фотограмметрической обработке и дешифрированию и обработке аэро- и космической съемки	Знает: основные процессы фотограмметрической обработки данных ДЗЗ в составе работ по производству; основы аэрофотосъемочного процесса; состав работ по обработке материалов космической сканерной съемки; номенклатуру программного обеспечения цифровых фотограмметрических станций и ГИС Умеет: создавать пространственную информацию по данным ДЗЗ; получать тематическую (в т.ч. и кадастровую) информацию по результатам дешифрирования ДЗЗ; оценивать качество материалов ДЗЗ; обрабатывать аэрофотосъемку фотограмметрическими методами; уметь читать данные аэрофотосъемки и прочие ДЗЗ; обрабатывать фотограмметрическими методами космическую сканерную съемку; выполнять работы по топографическому крупномасштабному и кадастровому

	дешифрированию на основе ДЗЗ. Имеет практический опыт: топографического и тематического дешифрирования; использования средств и методов фотограмметрической обработки данных ДЗЗ; составления проектов аэрофотосъемочных работ; проведения работ со стереоскопом, ЦФС или ГИС-программным обеспечением; создания и обновления картматериалов по данным ДЗЗ.
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Автоматизация геодезических работ

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Подготовка к промежуточной аттестации - экзамену	18	18
Дешифровочные признаки	2	2
Стереоскопическое наблюдение снимков	2	2
Проектирование планово-высотных опознаков	2	2
Подготовка к контрольно-проверочным мероприятиям, в т.ч. итоговому тесту	17,5	17,5
Составление проекта аэрофотосъемочных работ	4	4
Определение смещения точки, вызванное наклоном снимка и рельефом местности	2	2
Применение современных программных комплексов и обработки фотограмметрических данных	2	2
Приемка аэрофотосъемочных работ	2	2

Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предмет и задачи фотограмметрии	2	2	0	0
2	Основы процесса аэрофотосъемки	8	0	0	8
3	Геометрические и физические основы фотограмметрии	4	4	0	0
4	Смещение точек, вызванное наклоном снимка и рельефом местности	4	2	0	2
5	Обновление планово-картографических материалов	8	2	0	6
6	Геометрические свойства пары снимков	6	2	0	4
7	Фотопланы. Ортофотопланы. Фотосхемы	2	2	0	0
8	Пространственная фототриангуляция	6	2	0	4
9	Современные технологии аэрофотосъемки и фотограмметрического производства	6	0	0	6
10	Основы применения космической сканерной съемки	2	0	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет и задачи фотограмметрии	2
2	3	Геометрические и физические основы фотограмметрии	2
3	3	Основные системы координат, применяемые в фотограмметрии	2
4	4	Смещение точек на снимке, вызванное наклоном снимка и рельефом местности	2
5	5	Обновление планово-картографических материалов с использованием данных ДЗЗ	2
6	6	Геометрические свойства пары снимков	2
7	7	Аффинная модель. Фотопланы. Ортофотопланы. Фотосхемы.	2
8	8	Пространственная фототриангуляция. Сущность, назначение и классификация.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Основные параметры аэрофотосъемки	2
2	2	Проектирование аэрофотосъемочного процесса для задач топографии	4
3	2	Приемка аэрофотосъемочных работ	2
4	4	Определение смещения точки за угол наклона и рельеф по одиночному	2

		снимку	
5	5	Обновление планово-картографических материалов по данным ДЗЗ	2
6	5	Дешифровочные признаки	2
7	5	Камеральное и полевое дешифрирование	2
8	6	Теория двойного проектирования	2
9	6	Внешнее ориентирование фотограмметрической модели	2
10	8	Способы построения пространственной фототриангуляции	2
11	8	Аналитическая блочная фототриангуляция	2
12	9	Цифровые АФА, цифровые фотограмметрические станции	2
13	9	Воздушное лазерное сканирование	2
14	9	Аэрофотосъемка беспилотными летательными аппаратами	2
15	10	Космическая сканерная съемка и фотограмметрические аспекты ее обработки	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к промежуточной аттестации - экзамену	Лобанов, А. Н. Фотограмметрия Учебник для вузов по спец. "Прикл. геодезия". - М.: Недра, 1987. - 308 с. ил.	5	18
Дешифровочные признаки	Чандра, А. М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы Текст А. М. Чандра, С. К. Гош ; пер. с англ. А. В. Кирюшина. - М.: Техносфера, 2008. - 307 с., [8] л. ил. ил. 25 см.	5	2
Стереоскопическое наблюдение снимков	Лобанов, А. Н. Фотограмметрия Учебник для вузов по спец. "Прикл. геодезия". - М.: Недра, 1987. - 308 с. ил.	5	2
Проектирование планово-высотных опознаков	Назаров, А. С. Фотограмметрия Учеб. пособие для вузов А. С. Назаров. - Минск: ТетраСистемс, 2006. - 367 с.	5	2
Подготовка к контрольно-проверочным мероприятиям, в т.ч. итоговому тесту	Лобанов, А. Н. Фотограмметрия Учебник для вузов по спец. "Прикл. геодезия". - М.: Недра, 1987. - 308 с. ил.	5	17,5
Составление проекта аэрофотосъемочных работ	Лобанов, А. Н. Фотограмметрия Учебник для вузов по спец. "Прикл. геодезия". - М.: Недра, 1987. - 308 с. ил.	5	4
Определение смещения точки, вызванное наклоном снимка и рельефом местности	Лобанов, А. Н. Фотограмметрия Учебник для вузов по спец. "Прикл. геодезия". - М.: Недра, 1987. - 308 с. ил.	5	2
Применение современных программных комплексов и обработки фотограмметрических данных	Назаров, А. С. Фотограмметрия Учеб. пособие для вузов А. С. Назаров. - Минск: ТетраСистемс, 2006. - 367 с.	5	2
Приемка аэрофотосъемочных работ	Лобанов, А. Н. Фотограмметрия Учебник для вузов по спец. "Прикл. геодезия". - М.: Недра, 1987. - 308 с. ил.	5	2

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Составление проекта аэрофотосъемочных работ	0,1	3	3 балла - проект выполнен без ошибок в расчетах, графическая часть не вызывает нареканий, допускаются отдельные несущественные недоработки в графической части, 2 балла - проект выполнен имеются отдельные ошибки в расчетах, графическая часть содержит отдельные несущественные недоработки 1 балла - проект выполнен с неверным применением расчетных формул, графическая часть содержит недоработки 0 баллов - проект не предоставлен на проверку	экзамен
2	5	Текущий контроль	Приемка аэрофотосъемочных работ	0,09	3	Работа оценивается по результатам устной защиты и предъявления отчетных материалов: 3 балла - оценка выполнена верно, соответствует качеству материалов, ответы на вопросы защиты верные 2 балла - оценка выполнена верно, но имеются неточности, в целом соответствует качеству материалов, не все ответы на вопросы защиты верные 1 балла - оценка выполнена неверно 0 баллов - работа не защищена	экзамен
3	5	Текущий контроль	Контрольно-проверочная работа №1	0,1	5	Оценка выполняется с приведением к 5-балльной системе 5 баллов - даны верные ответы на 6 и более вопросов 4 балла - даны верные ответы на 5 и более вопросов 3 балла - даны верные ответы на 4 и более вопросов 2 балла - даны верные ответы на 3 и более вопросов	экзамен

						1 балл - даны верные ответы менее чем на 3 вопроса 0 баллов - работа не предоставлена на проверку	
4	5	Текущий контроль	Определение смещения точки, вызванное наклоном снимка и рельефом местности	0,08	3	3 балла - работа выполнена без ошибок в расчетах, графическая часть не вызывает нареканий, допускаются отдельные несущественные недоработки в графической части, вывод сделан верно 2 балла - работа выполнена имеются отдельные ошибки в расчетах, графическая часть содержит отдельные несущественные недоработки, вывод сделан 1 балла - работа выполнена с неверным применением расчетных формул, графическая часть содержит недоработки 0 баллов - работа не предоставлена на проверку	экзамен
5	5	Текущий контроль	Стереоскопическое наблюдение снимков	0,05	1	1 балл - выполнено наблюдение снимков 0 баллов - не выполнено наблюдение снимков (по причине отсутствия на занятии и др.)	экзамен
6	5	Текущий контроль	Дешифровочные признаки	0,08	3	3 балла - работа выполнена без ошибок в идентификации признаков, допускаются отдельные несущественные недоработки в графической части 2 балла - работа выполнена имеются отдельные ошибки идентификации признаков, графическая часть содержит отдельные недоработки 1 балла - работа выполнена с ошибками в идентификации признаков, графическая часть содержит недоработки 0 баллов - работа не предоставлена на проверку	экзамен
7	5	Текущий контроль	Проектирование планово-высотных опознаков	0,05	3	3 балла - работа выполнена без ошибок: опознаки выбраны в надлежащих местах, допускаются отдельные несущественные недоработки в графической части 2 балла - работа выполнена имеются отдельные недостатки в выборе опознаков, графическая часть содержит отдельные недоработки 1 балла - работа выполнена с ошибками в части выбора объектов	экзамен

						местности и количества опознаков, графическая часть содержит недоработки 0 баллов - работа не предоставлена на проверку	
8	5	Текущий контроль	Контрольно-проверочное мероприятие 2	0,1	5	Оценка выполняется с приведением к 5-балльной системе 5 баллов - даны верные ответы на 6 и более вопросов 4 балла - даны верные ответы на 5 и более вопросов 3 балла - даны верные ответы на 4 и более вопросов 2 балла - даны верные ответы на 3 и более вопросов 1 балл - даны верные ответы менее чем на 3 вопроса 0 баллов - работа не предоставлена на проверку	экзамен
9	5	Текущий контроль	Применение современных программных комплексов и обработки фотограмметрических данных	0,05	3	3 балла - работа выполнена без ошибок: все необходимые объекты обведены, пояснение составлено корректно, полно, принципиальные ошибки отсутствуют 2 балла - работа выполнена без ошибок: все необходимые объекты обведены, пояснение составлено корректно, принципиальные ошибки отсутствуют 1 балла - обведены не все объекты, имеются существенные недоработки в описании 0 баллов - работа не предоставлена на проверку	экзамен
10	5	Текущий контроль	Итоговый тест	0,2	5	Тест состоит из 22 вопросов, начисление баллов производится за каждое правильно выполненное задание, далее выполняется приведение к 5-балльной системе: 5 баллов - 19 и более, 4 балла - 15-19 правильных ответов, 3 балла - 12-14 правильных ответов, 2 балла - 10-12 правильных ответов, 1 балл - менее 10 правильных ответов 0 баллов - работа не сдана на проверку	экзамен
11	5	Промежуточная аттестация	Экзаменационное мероприятие	-	5	Экзаменационный билет содержит 3 вопроса 5 баллов - Ответы на все 3 вопроса даны верно, могут иметься отдельные неточности. не связанные с теорией и	экзамен

						<p>выполненными практическими заданиями, ответы на дополнительные вопросы даны верно</p> <p>4 балла - Ответы на 2 вопроса даны верно, имеются неточности в ответе на 3-й вопрос, ответы на дополнительные вопросы даны в целом верно</p> <p>3 балла - Ответы на 1 вопрос даны верно, имеются неточности в ответе на 2 вопроса, ответы на дополнительные вопросы даны в целом верно</p> <p>2 балла - Дан верный ответ не более чем на 1 вопрос</p> <p>1 балл - Полностью верных ответов нет ни на один вопрос</p> <p>0 баллов - Студент не присутствовал на мероприятии промежуточной аттестации</p>	
12	5	Текущий контроль	Описание проекта выполнения работ	0,05	3	<p>3 балла - работа выполнена без ошибок: все необходимые объекты обведены, пояснение составлено корректно, полно, принципиальные ошибки отсутствуют</p> <p>2 балла - работа выполнена без ошибок: все необходимые объекты обведены, пояснение составлено корректно, принципиальные ошибки отсутствуют</p> <p>1 балла - обведены не все объекты, имеются существенные недоработки в описании</p> <p>0 баллов - работа не предоставлена на проверку</p>	экзамен
13	5	Текущий контроль	Описание технологии выполнения работ	0,05	3	<p>3 балла - работа выполнена без ошибок: все необходимые объекты обведены, пояснение составлено корректно, полно, принципиальные ошибки отсутствуют</p> <p>2 балла - работа выполнена без ошибок: все необходимые объекты обведены, пояснение составлено корректно, принципиальные ошибки отсутствуют</p> <p>1 балла - обведены не все объекты, имеются существенные недоработки в описании</p> <p>0 баллов - работа не предоставлена на проверку</p>	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		оценивания
экзамен	Экзамен проводится в устной форме, студентам дается время, необходимое для подготовки к ответу. Билет содержит три вопроса, требующих разные формы ответов. Экзамен является обязательным мероприятием, при этом число вопросов в билете к обязательному ответу может быть сокращено по результатам выполнения мероприятий текущей аттестации и работы в семестре	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ПК-6	Знает: основные процессы фотограмметрической обработки данных ДЗЗ в составе работ по производству; основы аэрофотосъемочного процесса; состав работ по обработке материалов космической сканерной съемки; номенклатуру программного обеспечения цифровых фотограмметрических станций и ГИС	+					++			+	+	+		
ПК-6	Умеет: создавать пространственную информацию по данным ДЗЗ; получать тематическую (в т.ч. и кадастровую) информацию по результатам дешифрирования ДЗЗ; оценивать качество материалов ДЗЗ; обрабатывать аэрофотосъемку фотограмметрическими методами; уметь читать данные аэрофотосъемки и прочие ДЗЗ; обрабатывать фотограмметрическими методами космическую сканерную съемку; выполнять работы по топографическому крупномасштабному и кадастровому дешифрированию на основе ДЗЗ.		+			+			+		+	+		+
ПК-6	Имеет практический опыт: топографического и тематического дешифрирования; использования средств и методов фотограмметрической обработки данных ДЗЗ; составления проектов аэрофотосъемочных работ; проведения работ со стереоскопом, ЦФС или ГИС-программным обеспечением; создания и обновления картматериалов по данным ДЗЗ.				++					++	+			

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Реферативный журнал. Строительство и архитектура. Сер. 13, Технология и механизация строительства. Инженерные изыскания в строительстве / М-во стр-ва России, Всерос. гос. науч.-исслед. ин-т проблем науч.-техн. прогресса и информ. в стр-ве (ВНИИТПИ). - М. : ВНИИТПИ, 1988-1996. -
2. Шилов П. И. Инженерная геодезия и аэрогеодезия : Учеб. для автомобил.-дорож. вузов и фак. / П. И. Шилов, В. И. Федоров. - М. : Недра, 1971. - 384 с. : ил.

б) *дополнительная литература:*

1. Реферативный журнал. Строительство и архитектура. Сер. 12, Инженерные изыскания в строительстве / Госстрой Рос. Федерации, Всерос. гос. науч.-исслед. ин-т проблем науч.-техн. прогресса и информ. в стр-ве (ВНИИТПИ). - М. : ВНИИТПИ, 1988-1993. -

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Пространственные данные
2. Геоматика

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Практику по фотограмметрии под ред. Лобанова

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	456 (Л.к.)	Компьютерный зал, геоинформационные программные комплексы
Лабораторные занятия	458 (Л.к.)	Контрольно-измерительные материалы, материалы практического курса по дисциплине (аэрофотоснимки, планово-картографические материалы учебного назначения)
Лекции	329 (Л.к.)	Компьютерный зал, геоинформационные программные комплексы, Microsoft-Windows(бессрочно), Microsoft-Office(бессрочно)