

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе



(подпись)

А. А. Карацоров

_____ 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Аэрокосмические съёмки

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление (специальность)
подготовки:

21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

(код и наименование направления / специальности)

Направленность:

Геодезия

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Уровень образования:

Бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

Очная, Заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	7	8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4,5/162	7,5/270 (108+162)
Аудиторные занятия (час.), в том числе	68	12
Лекции (час.)	34	6
Практические занятия (час.)	-	-
Лабораторные работы (час.)	34	6
Самостоятельная работа (час.), в том числе	94	150
Курсовой проект/работа (семестр)	-	-
Индивидуальное задание (кол./час)	1 / 9	1 / 9
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	зачет	зачет

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Аэрокосмические съёмки» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» (профиль «Геодезия») для бакалавриата для 2016 года приёма.

Составитель: Серых А.П., к.т.н., доцент кафедры «Геоинформатика и геодезия».

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Геоинформатика и геодезия»

Протокол от «29» августа 2016 года № 1

Заведующий кафедрой  (Петрушин А.Г.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Геоинформатика и геодезия»

Протокол от «29» августа 2016 года № 1

Заведующий кафедрой  (Петрушин А.Г.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование»

Протокол от «29» августа 2016 года № 1

Председатель  (Петрушин А.Г.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 2017 года приёма на заседании кафедры «Геоинформатика и геодезия»

Протокол от «16» июня 2017 года № 12

Заведующий кафедрой  (Петрушин А.Г.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Геоинформатика и геодезия»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 18 года приёма на заседании кафедры «Геоинформатика и геодезия»

Протокол от « 12 » июня 20 18 года № 13

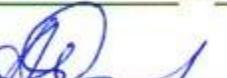
Заведующий кафедрой  Сергей Ф. П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Геоинформатика и геодезия»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 19 года приёма на заседании кафедры «Геоинформатика и геодезия»

Протокол от « 20 » июня 20 19 года № 10

Заведующий кафедрой  Сергей Ф. П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Геоинформатика и геодезия»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование навыков обработки изображений земной поверхности и различных объектов, полученных дистанционными методами.

Задачи дисциплины – освоить операции по улучшению визуального качества изображения, геометрическому преобразованию и привязке снимков; дать начальные навыки дешифрирования аэро- и космических снимков; освоить методы трансформирования цифровых изображений, геодезического ориентирования космических снимков, геодезической привязке к картографическим материалам; приобрести практические навыки работы с программами Corel PhotoPaint, Delta, ENVI.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать математические основы цифровой обработки сигналов и цифровой обработки изображений; устройство цифровых фотокамер, методы препарирования цифровых изображений, форматы графических файлов и файлов геоданных, методы сжатия изображений; иметь представление об искусственных спутниках Земли дистанционного зондирования, их параметрах, сравнительных характеристиках и выходных продуктах; о методах распознавания изображений, стандартах обработки данных; о классификации изображений с помощью нейронных сетей;

уметь правильно выбирать параметры фотосъемки и выполнять саму съемку; препарировать изображение с использованием встроенного инструментария в графических программах растровой графики, а также непосредственно с помощью программ Delphi, MathCAD и др., выполнять геодезическое ориентирование и геопривязку космических снимков в программах Delta и ENVI; распознавать объекты на космических и аэроснимках.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, владеть культурой мышления (ОК-10);

владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-15);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);

способностью анализировать, классифицировать и систематизировать профессиональную информацию, выделять в ней главное и оформлять ее в виде обоснованных выводов (ОПК-7);

способностью применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений, астрономических наблюдений, гравиметрических определений, фотограмметрических измерений (ПК-7);

способностью выполнять оценку и анализ качества фотографической информации, а также обработку материалов дистанционного зондирования (ПК-9);

способностью осуществлять основные технологические процессы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды, использовать материалы дистанционного зондирования и геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов изучения природных ресурсов (ПК-10).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

высшая математика, физика, геодезия, математическая обработка геодезических измерений, фотограмметрия и дистанционное зондирование, применение персональных ЭВМ в геодезических расчетах, информатика и программирование.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются

студентом при прохождении учебной и производственной практики, выполнении и защите выпускной квалификационной работы, при дальнейшем обучении в магистратуре.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
Тема 1. Предмет и задачи курса	5/8	2/0		0/0	3/8
Тема 2. Цифровое изображение	30/28	6/2		4/2	20/24
Тема 3. Улучшение визуального качества изображения	32/28	6/2		6/2	20/24
Тема 4. Геометрические преобразования и привязка снимков	16/14	2/2		6/2	8/10
Тема 5. Спутники Земли и их продукты	24/24	6/0		4/0	14/24
Тема 6. Основы распознавания карт	18/16	4/0		6/0	8/16
Тема 7. Стандарты обработки данных	12/10	2/0		4/0	6/10
Тема 8. Нейронные сети	16/25	6/0		4/0	6/25
Индивидуальное задание	9 / 9				9 / 9
Курсовая работа	- / -				- / -
Подготовка к экзамену	- / -				
Итого:	162/162	34/6		34/6	94/150

3.2 Лекции

Тема 1. Предмет и задачи курса.

Содержание темы 1:

Предмет и задачи курса (геоданные, геокартирование, недостатки топографических карт, обеспеченность картами, цифровые спутниковые данные, использование ГИС).

Литература к теме 1: [1-6]

Тема 2. Цифровое изображение.

Содержание темы 2:

Цифровое изображение реального мира (сканирование, пиксель, предельная частота, математическая модель цифрового изображения, синк-функция / "функция отсчета" /).

Оптимальный размер пиксела. Квантования изображения (уровни квантования, квантователь Ллойда-Макса,

Гистограмма изображения, разрушение ложных контуров, бинарное растровое изображение).

Литература к теме 2: [1-6]

Тема 3. Улучшение визуального качества изображения.

Содержание темы 3:

Улучшение визуального качества изображения, неоднородная и однородная поэлементная обработка.

Линейное контрастирование изображения. Передержка изображения (соляризация). Преобразование гистограмм изображения. Эквиализация. Препарирование изображения

Фильтрация изображения (окрестности точки, оптимальный линейный фильтр). Медианная фильтрация.

Литература к теме 3: [1-6]

Тема 4. Геометрические преобразования и привязка снимков.

Содержание темы 4:

Геометрические преобразования и привязка снимков. Методы трансформации цифрового изображения.

Литература к теме 4: [1-6]

Тема 5. Спутники Земли и их продукты.

Содержание темы 5:

Спутники Земли и их продукты. Диапазоны электромагнитного излучения в дистанционном зондировании. Модели цвета спутниковых данных

Литература к теме 5: [1-6]

Тема 5. Спутники Земли и их продукты.

Содержание темы 5:

Сравнительные характеристики спутниковых систем.

Параметры данных спутниковых систем. Коммерческие спутники и доступ к данным.

Литература к теме 5: [1-6]

Тема 6. Основы распознавания карт.

Содержание темы 6:

Анализ информации крупномасштабных снимков и карт. Основы распознавания карт.

Методы распознавания графических образов

Литература к теме 6: [1-6]

Тема 7. Стандарты обработки данных.

Содержание темы 7:

Анализ спутниковых и само-летных данных. Стандарты обработки данных. Улучшение геокодирования спутниковых снимков.

Литература к теме 7: [1-6]

Тема 8. Нейронные сети.

Содержание темы 8:

Классификация изображения с помощью нейронных сетей. Нейронные сети.

Биологические предпосылки и простые нейронные модули. Топология нейронных сетей.

Литература к теме 8: [1-6]

3.3 Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Лит-ра
1	Изучение методов препарирования цифровых снимков и улучшения визуального качества изображения в ЦФС «Дельта».	4/4	[7,8]
2	Геодезическое ориентирование космического снимка высокого разрешения для обновления и пополнения топографических крупно-масштабных планов в ЦФС «Дельта».	4/2	[7,8]
3	Проектирование картографических слоев обновления и пополнения топографических планов масштаба 1: 2000 в ЦФС «Дельта».	4/0	[7,8]

4	Пополнение слоев топографических планов масштаба 1:2000 информацией с космического снимка высокого разрешения на ЦФС «Дельта».	4/0	[7,8]
5	Анализ точности пополнения топографических планов масштаба 1:2000.	4/0	[7,8]
6	Изучение формата геоданных geotiff. Обзор программных продуктов обработки космических снимков.	6/0	[7,8]
7	Геопривязка космического снимка к картографическому материалу в программном продукте ENVI.	8/0	[7,8]
Итого:		34/6	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	43/71
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	–
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	42/70
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	–
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	9 / 9
Итого:		94/150

3.6 Курсовой проект (работа). Индивидуальное задание

3.6.1 Индивидуальное задание

Тема: Фильтрация и распознавание образов на космическом снимке

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210x297 мм).

Литература к теме индивидуальной работы: [1-6,7,8]

3.6.2 Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом для очной и заочной форм обучения не предусмотрен.

4 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуального задания, во время контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном приказом ДонНТУ № 1006-14 от 01.12.2016г.

Для **определения уровня знаний** студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература:

Основная:

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений: монография. – М.: Техносфера, 2006. – 1072с.
2. Басараб М.А., Волосюк В.К., Горячкин О.В. Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях – М.: Физматлит, 2007. - 544с.
3. Иванько А.А., Гордиенко В.И., Соловьев В.М., Иванько А.Я. Цифровая обработка сигналов: опыт использования персональных ЭВМ - К.: Техника, 1991. - 160с.

Дополнительная:

4. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Электронный ресурс] / И. К. Лурье. - 2008.
5. Визильтер Ю.В. и др. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения [Электронный ресурс] : курс лекций и практических занятий / 131 Мб. - Москва: Физматкнига, 2010. - 1 файл. - Систем.требования: Acrobat Reader.
6. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений [Электронный ресурс] : [учебное пособие] / 10 Мб. - М: Техносфера, 2010. - 1 файл. - Систем. требования: Просмотрщик djvu-файлов.

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

К лабораторным работам и самостоятельной работы студента:

7. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Цифровая обработка изображения» /Сост. Серых А.П. - Донецк: ДонНТУ, 2016
8. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Цифровая обработка изображения», тема “Работа с космическими снимками в ENVI” /Сост. Серых А.П. - Донецк: ДонНТУ, 2016

6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия:

– аудитория 2.346, оснащенная презентационной техникой (проектор, доска-экран, ноутбук).

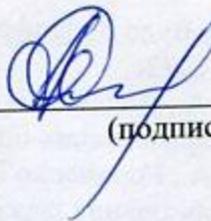
1. Практические занятия:

Практические занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

2. Лабораторные работы:

- лаборатория фотограмметрии 2.346, оснащенная:
 - цифровая фотограмметрическая станция – 9 шт.,
 - цифровая стереофотограмметрическая станция Hewlett-Packard – 1 шт.
 - планшетный сканер формата А3 – 3 шт.
 - стереоскоп – 1 шт.,
 - стереокомпаратор Carl Zeiss Jena 1818,
 - цифровая камера Olympus E20P;
- полигон для выполнения наземной цифровой фотограмметрической съемки (5-й корпус ДонНТУ);
- стенд для калибровки цифровых фотокамер (2.339);
- пакет ПО общего назначения: MS Office 2010 Professional;

– специализированное ПО: программный комплекс Digital (Delta), сетевая версия; фотограмметрический программный комплекс ERDAS с LPS (Leica Photogrammetric Station),

Составитель рабочей программы:  Серых А.П.
(подпись)