



**Институт Автоматики и информационных технологий**

**Кафедра «Электроники, телекоммуникации и космических технологий»**



## **СИЛЛАБУС**

**ПД6062 «Физические основы дистанционного зондирования Земли»**

**6В0721 Космическая техника и технологий (ИДО)**

5(2/0/1, Б) кредита

**Семестр: 1 (осень), 2022- 2023 учебный год**

**Алматы 2022**

**Институт Автоматизации и информационных технологий**

**Кафедра «Электроники, телекоммуникации и космических технологий»**

**1 Информация о преподавателе**

**1.1 лектор:**

*Ибекеев Серикбек Елемесович – м.т.н., старший преподаватель кафедры ЭТиКТ*

Форма обучения – дистанционное обучение/

офис: 623 ГУК

Офис-часы: четверг 10.00-12.00 (онлайн)

Тел., WhatsApp +7(708) - 709-02-82

e-mail: s.ibekeyev@satbayev.university

**1.2 преподаватель, ведущий практическую работу**

*Ибекеев Серикбек Елемесович – м.т.н., старший преподаватель*

офис: 623 ГУК

Офис-часы: суббота 10.00-12.00 (онлайн)

Тел., WhatsApp +7(708) - 709-02-82

e-mail: s.ibekeyev@satbayev.university

**Требование к курсу:**

- Наличие компьютера и компьютерной техники.
- Наличие интернет-канала со скоростью не менее 0,5 Мбит/сек.
- Персональный аккаунт с фото лица на аватарке и корпоративной почтой на платформе Microsoft 365.
- Посещение занятий обязательно согласно расписанию.

**1 Описание курса:**

2.1 Курс предназначен для студентов ОП «Космическая техника и технологий».

В рамках курса студент **освоит** знаний о принципах построения систем дистанционного зондирования Земли: технических средствах и их использовании в технологии построения геоинформационных систем, технологии производства аэрофотосъёмочных работ, принципах, способах и методах дистанционного зондирования Земли, используемых в различных системах, разрешительной системе для производства аэрофотосъёмочных работ и требований по защите информации в соответствии с руководящими документами, принципах и методах первичной обработки и оценки качества материалов, полученных по результатам дистанционного зондирования Земли.

2.2 После завершения курса студент **должен** обладать навыков владения методами и средствами обработки информации полученной по результатам дистанционного зондирования Земли, методами расчета и инструментального контроля качества информации полученной по результатам дистанционного зондирования земли, навыков организации и обеспечения режима секретности, владение методами технической защиты информации при производстве аэрофотосъёмочных работ, навыков формирования требований к производству аэрофотосъёмочных работ для изготовления ортофотопланов, топографических карт, а также для решения задач воздушного мониторинга с применением беспилотных летательных аппаратов

### 2.3 Студент должен уметь:

- анализа и оценивания материалов, полученных по результатам дистанционного зондирования,
- разработки и совершенствования методики аэрофототопографической съёмки,
- выполнения комплекса работ по аэрофотосъёмке и приёмке материалов аэросъёмки для создания и обновления топографических карт и планов различных масштабов;
- применения отечественных и зарубежных стандартов в области аэрогеодезии и картографии;
- оформления документов, согласно разрешительной системе, для производства полётов БПЛА;

### 2.4 По окончании курса студент должен знать:

- современные типы ДЗЗ, особенности их аппаратной реализации и тематическую толерантность;
- разнообразные показатели свойств и режимов объектов земной поверхности отображенные в выразительных средствах различных АФС и КС;
- принцип классификации ДДЗ, и их применимость в практике геологических исследовательских работ.

## 5 Календарно-тематический план

Неделя	Тема лекции	Тема практических работ	Ссылка на литературу	Задание	Срок сдачи
1	Введение в дистанционное зондирование Земли. Схема дистанционного зондирования.	Особенности технологии дистанционного зондирования.	[1], [3]		1 нед
2	Физические основы дистанционного зондирования	Физические основы дистанционного зондирования в оптическом диапазоне.	[1], [2]		2 нед
3	Классификация съёмочных систем дистанционного зондирования.	Защита практической работы, обсуждение темы	[1], [6]		3 нед
4	Характеристики сканеров и спутниковых платформ	Активные и пассивные методы съёмки	[2], [6]	СРС 1	4 нед
5	Данные дистанционного зондирования	Защита практической работы, обсуждение темы	[1], [2], [7]		5 нед
6	Обработка данных дистанционного зондирования	Вычисление параметров модели трансформирования	[3], [6]		6 нед
7	Геометрическое трансформирование снимков	Защита практической работы, обсуждение темы	[4], [7]	СРС 2	7 нед

8	Обработка данных дистанционного зондирования	Проблемы и вызовы обработки данных ДЗ	[2], [7]	Мультивариантный тест	8 нед
	<b>Первая финальная аттестация</b>				
9	Преобразование координат и повторная дискретизация	Оценка ошибок трансформирования	[6], [8]		9 нед
10	Дешифрирование снимков	Защита практической работы, обсуждение темы	[3], [7]		10 нед
11	Автоматизированные методы дешифрирования	Методы машинной классификации снимков	[5], [6]		11 нед
12	Алгоритмы неконтролируемой классификации	Защита практической работы, обсуждение темы	[1], [4], [8]	СРС 3	12 нед
13	Алгоритмы контролируемой классификации	Методы машинной классификации снимков	[3], [4], [7]		13 нед
14	Применение вегетационных индексов в дистанционном зондировании	Защита практической работы, обсуждение темы	[6], [8]		14 нед
15	Современные методы интеллектуальной обработки данных дистанционного зондирования Земли	Современные методы интеллектуальной обработки данных ДЗЗ	[3], [6]	СРС 4	15 нед
	<b>Вторая финальная аттестация</b>			Мультивариантный тест	15 неделя
<b>Экзамен</b>				Билеты	По расписанию

## 6 Литература

Основная литература	Дополнительная литература
[1] Дистанционное зондирование земли : учеб. пособие / Е. Н. Сутырина. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. – 165 с.	[4] Цифровая обработка аэрокосмических изображений / В. Б. Кашкин, А. И. Сухинин. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008.
[2] Дистанционное зондирование Земли/ Воробьева А.А. - М. : ИКИ РАН, 2014 - 544 с.	[5] Конспект лекций по курсу «Фотограмметрия и дистанционное зондирование». Модуль 2: «Дистанционное зондирование/ В. А. Толстохатко, В. А. Пеньков; Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва. – Х.: ХНАГХ, 2013. – 113 с.
[3] Радиотепловое дистанционное зондирование Земли: физические основы: в 2 т. / Евгений Шарков. - Т. 1. - М. : ИКИ РАН, 2014 - 544 с.	[6] Топографическое дешифрирование снимков: учеб.-метод. пособие / Л.А. Головина, Д.С. Дубовик. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 60 с.

\*Литература доступна в электронных ресурсах библиотеки.

\*\* Основная литература должна быть не старше 10 лет.

~ Литература доступна на учебном портале преподавателя.

### 7 Рамка компетенций

Дескрипторы обучения	Компетенции				
	Естественно-научные и теоретико-мировозренческие	Социально-личностные и гражданские	Общеинженерные профессиональные	Межкультурно-коммуникативные	Специально-профессиональные
Знание и понимание			+		
Применение знаний и пониманий	+				+
Выражение суждений и анализа действий		+			+
Коммуникативные и креативные способности				+	
Самообучаемость и цифровые навыки		+			+

### 8 График сдачи требуемых работ

№ п/п	Виды контроля	Макс балл недели	Недели															Итого макс баллов	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Активность на лекционных обсуждениях																		
4	Выполнение практических заданий			4		4		4		4		4		4		4			28
2,5	1-я промежуточная аттестация (Midterm)								8										8
8	Самостоятельная работа студента (СРС)				4			4					4		4				16
9	2-я финальная аттестация (Endterm)																	8	8
	Итоговый экзамен*																	40	40
	Всего в сумме																		100

### 9 Оценочный рейтинг и возможные итоговые варианты оценок по критериям

Буквенная оценка	GPA	баллы	Критерий
A	4	95-100	Показывает самые высокие стандарты знаний, превышающие объем преподаваемого курса
A-	3,67	90-94	Соответствует самым высоким стандартам знаний
B+	3,33	85-89	Очень хорошо и соответствует высоким стандартам знаний
B	3	80-84	Хорошо и соответствует большинству высоких стандартов знаний
B-	2,67	75-79	Более, чем достаточные знания, приближающиеся к высоким стандартам

C+	2,33	70-74	Достаточные знания, соответствующие общим стандартам
C	2	65-69	Удовлетворяет и соответствует большинству общих стандартов знаний
C-	1,67	60-64	Удовлетворяет, но по некоторым знаниям не соответствует стандартам
D+	1,33	55-59	Минимально удовлетворяет, но по большому спектру знаний не соответствует стандартам
D	1	50-54	Минимально удовлетворительный проходной балл с сомнительным соответствием стандартам
FX	0,5	25-49	Временная оценка: Неудовлетворительные низкие показатели, требуется передача экзамена
F	0	0-49	Не пытался освоить дисциплину. Выставляется также при попытке студента получить оценку на экзамене обманом
I	0	0	Временная оценка: Студент, завершивший большую часть курса успешно, не завершивший итоговые контрольные мероприятия в силу уважительных обстоятельств
W	0	0	Студент добровольно снялся с дисциплины и ее не освоил до 6-ой учебной недели
AW	0	0	студент снят с дисциплины преподавателем за систематические нарушения академического порядка и правил

### 10 Критерии оценивания

Каждая работа кроме тестов оценивается по 4 критериям:

- аккуратность и точность (А) – 30% (как точно и аккуратно рассчитана работа);
- творчество и креативность (Т) – 30% (как и каким образом представлена работа);
- полнота и зрелость (З) – 40% (как глубоко, логично и структурно решена работа);
- оригинальность (О) – используется специальный коэффициент 1.0; 0.5 или 0.

Критерии	Отлично (0.9-1.0)	Хорошо (0.7-0.9)	Удовлетворительно (0.4-0.7)	Неудовл. (0-0.4)
Аккуратность и точность	0,3	0,24	0,15	0,06
Творчество и креативность	0,3	0,24	0,15	0,06
Полнота и зрелость	0,4	0,32	0,2	0,08
Оригинальность	0	0	0	0

Общая оценка будет рассчитана по формуле:

$$\text{Оценка} = (A + T + З) \times O$$

**Максимальная оценка знаний по видам заданий**

Тесты и активность	6 балл (3+3)
Самостоятельная работа студента (СРС)	8 балл (4+4)
Практические занятия и бонус	20 балл (10+10)
1-я промежуточная аттестация (Midterm)	8
Выполнение заданий (СРСП) (Курсовая работа)	10
2-я финальная аттестация (Endterm)	<b>8</b>
Итоговый экзамен	<b>40</b>
<b>Итого</b>	<b>100</b>

### 11 Политика поздней сдачи работ

Студент должен прийти подготовленным к лекционным и практическим(лабораторным) занятиям. Требуется своевременная защита и полное выполнение всех видов работ (практических, и самостоятельных). Студент не должен опаздывать и пропускать занятия, быть пунктуальным и обязательным. Предусматривается уменьшение максимального балла на 10% за несвоевременно сданные работы. Если Вы вынуждены пропустить промежуточную аттестацию по уважительным

причинам, Вы должны предупредить преподавателя заранее до нее, чтобы была возможность сдать пройти рубежный контроль заранее. Пропуск экзамена по неуважительной причине лишает Вас права на его сдачу. При пропуске экзамена по уважительной причине оформляется специальное разрешение и назначается дата, время и место сдачи экзамена.

## **12 Политика академического поведения и этики**

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подкалывание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

*Активность* на лекционных и практических занятиях обязательна и является одной из составляющих Вашего итогового балла / оценки. Многие теоретические вопросы, подкрепляющие лекционный материал, будут представлены лишь на лекциях. Следовательно, пропуск занятия может повлиять на Вашу успеваемость и итоговую оценку. Однако посещение занятий само по себе еще не означает увеличение баллов. Необходимо Ваше постоянное активное участие на занятиях. Обязательным требованием курса является подготовка к каждому занятию. Необходимо просматривать указанные разделы учебника и дополнительный материал не только при подготовке к практическим занятиям, но и перед посещением соответствующей лекции. Такая подготовка облегчит восприятие Вами нового материала и будет содействовать Вашему активному приобретению знаний в стенах университета.

**Помощь:** За консультациями по выполнению самостоятельных работ, их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис часов или через электронные средства связи в рабочее время.

### **При обучении**

Обязательное участие на учебных занятиях согласно расписанию, которая определяет готовность к занятию. В случае отсутствия на занятии студент обязан в течение суток известить преподавателя и объяснить план самостоятельного изучения занятия:

- обязательное прочтение представленных материалов до занятия;
- сдача заданий вовремя;
- 20% неучастия в аудиториях (по уважительной причине с подтверждающими документами) - оценка «F (Fail)»;
- плагиатизм и списывание при выполнении задания не допустимы;
- обязательное использование электронных гаджетов на занятии, что приветствуется, но недопустимо использование на экзамене.

В рамках обучения по дисциплине недопустимы любые коррупционные проявления в любой форме. Организатор таких действий (преподаватель, студенты или третьи лица по их поручению) несут полную ответственность за нарушение законов РК.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры «Электроники, телекоммуникации и космических технологий»

протокол №1 от «29» декабря 2022 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ **Е.Таштай**

Составитель: \_\_\_\_\_ **С.Е. Ибекеев**