Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Дата подписания: 21.11.2023 15:35:06
Уникальный программный ключ:
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:
и.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
_____ Д.М. Бенин
«____» _____2023 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.01 Фотограмметрия и дистанционное зондирование
для подготовки бакалавров

Направление: 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»_____
Направленность: «Землеустройство сельских и городских территорий»
Форма обучения очная
Год начала подготовки:2022
Курс 3
Семестр 5

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

Составитель: Лебедев А.В., к.с.-х.н._____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «25» августа 2023г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры землеустройства и лесоводства протокол № 1 от «25» августа 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой _____ Безбородов Ю.Г.

Лист актуализации принят на хранение:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой Безбородов Ю.Г., д.т.н, доцент

_____«31» августа 2023 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова
Кафедра сельскохозяйственных мелиораций,
лесоводства и землеустройства

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
_____ Д.М. Бенин
"30" августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление/специальность: 21.03.02 Землеустройство и кадастры
Направленность: Землеустройство сельских и городских территорий

Курс 3
Семестр 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Малышева Н.В., кандидат г. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«30» 08 2022 г.

Рецензент: Каменных Н.Л., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«30» 08 2022 г.

)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта и учебного плана по направлению/специальности подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры.

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства; протокол № 01 от «30» 08 2022 г.

Зав. кафедрой Дубенок Н.Н., академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

(подпись)

«30» 08 2022 г.

Согласовано:
Председатель учебно-методической комиссии Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Смирнов А.П., к.т.н., доцент

«30» 08 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства
Дубенок Н.Н., академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

(подпись)

«30» 08 2022 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ Ефимова Я.В.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ **4**

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **4**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ **4**

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **5**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **8**

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам 8
4.2 Содержание дисциплины 8
4.3 Лекции/практические занятия 11

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ **16**

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **17**

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 17
Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет) 18
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 19

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **20**

7.1 Основная литература 20
7.2 Дополнительная литература 20
7.3 Нормативные правовые акты 21

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **21**

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ **21**

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **22**

Виды и формы отработки пропущенных занятий 23

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ **23**

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.01 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»
для подготовки бакалавра по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры
направленности Землеустройство сельских и городских территорий

Цель освоения дисциплины: формирование у бакалавров компетенций в области теории и технологий применения аэрокосмических снимков (данных дистанционного зондирования-ДДЗ) для управления земельными ресурсами и недвижимостью, информационного обеспечения мониторинга земель, создания планов и карт при ведении землеустроительных и кадастровых работ, освоение студентами физических основ производства аэро- и космических съёмок, получение знаний о геометрических свойствах аэрокосмических снимков, о технологиях визуального дешифрирования и цифровой обработки снимков для составления на их основе картографических материалов и моделей рельефа.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в формируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.2, ПКос-3.1, ПКос-4.3.

Краткое содержание дисциплины: Современным профессионалам в области землеустройства и кадастра необходимо знать теоретические основы и практику применения дистанционных методов и данных дистанционного зондирования при ведении государственного кадастра недвижимости, территориальном планировании, землеустройстве, межевании земель и ведении мониторинга земель, изучить особенности применения технических средств съемки и технологий получения материалов аэро- и космической съемки, дешифрирования аэрокосмических снимков и цифровой обработки снимков, в том числе, с использованием геоинформационных систем (ГИС).

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка: 108/4 часа (3 зач. ед.)

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих применение данных дистанционного зондирования (ДДЗ) и дистанционных методов для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ, информационного обеспечения мониторинга земель; освоение студентами физических основ производства аэро- и космических съёмок, получение знаний о геометрических свойствах аэрокосмических снимков, о методах и технологиях визуального дешифрования и цифровой обработки снимков для составления на их основе картографических материалов и моделей рельефа, используемых при землеустроительных и кадастровых работах.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина Б1.В.01 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» реали-

зуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина Б1.В.01 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», являются: «Математика», «Физика», «Картография», «Информатика», «Ландшафтоведение», «Геодезия», «Экология», «Геоинформационное картографирование, система электронных карт», «Геодезическое обеспечение землеустройства».

Дисциплина Б1.В.01 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Земельный кадастр», «Государственный кадастровый учет», «Экологическое нормирование и экспертиза», «Радиоэкологический мониторинг земель», «Моделирование в землеустроительном проектировании», «Оценка мелиорированных земель», «Лесомелиорация ландшафтов», «Агролесомелиорация», «Экологическое земледелие». Особенностью дисциплины является формирование компетенций, направленных на освоение физических основ производства аэро- и космических съёмок, получение знаний о геометрических свойствах аэрокосмических снимков, о технологиях визуального дешифрования и цифровой обработки снимков для составления на их основе картографических материалов и моделей рельефа, получение практических навыков применения геоинформационных технологий для создания планов и карт по данным дистанционного зондирования при ведении землеустроительных и кадастровых работ, государственного кадастра недвижимости и территориального планирования.

Рабочая программа дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций[1]	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1.2	Использует геоинформационные цифровые и автоматизированные системы при ведении государственного кадастра недвижимости	Способен использовать знания о цифровых и автоматизированные системах для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ.	Комплексные методы, сочетающие обработку материалов аэро- и космической съемки и данные геодезических измерений, в том числе с применением геосервисов Google Earth и Космоснимки для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ.	Использовать методы дешифрирования и цифровой обработки данных аэро и космической съемки в геоинформационные цифровых и автоматизированных системах для организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ. Работать с архивами снимков официального сервера посредством набора цифровых инструментов USGS Global Visualization Viewer (GloVis).	Навыками выполнения типовых задач обработки и интерпретации информации для государственного кадастра недвижимости по аэро и космическим снимкам, с помощью программных продуктов ArcMap, QGIS.
2	ПКос-3.1	Проводит оценку и анализ качества выполненных работ, математическую обработку результатов измерений	Способен проводить исследования в области землеустройства и кадастров и анализировать их результаты.	Методы математической обработки результатов геодезических измерений, оценки качества выполненных кадастровых и землеустроитель-	Использовать методы математической обработки результатов геодезических измерений	Навыками анализа качества выполненных работ, математической обработку результатов измерений в области землеустройства и ка-

[1] **Индикаторы компетенций** берутся из Учебного плана *по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра». Каждый индикатор раскрывается через «знать», «уметь», владеть».*

				ных работ.		дастров помощью программных продуктов ArcMap, QGIS, Excel.
3.	ПКос-4.3	Планирует, организует и осуществляет геодезические съёмки и съёмки с применением средств ДЗЗ, оценивает их результаты, производит их обработку с получением конечной продукции	Способен участвовать в проведении землеустроительных и земельно-кадастровых работ.	Современные цифровые методы съёмки с применением средств ДЗЗ, оценивать ее результаты. Современные автоматизированные технологии обработки данных дистанционного зондирования в среде геоинформационных систем с получением моделей рельефа, планово-картографических материалов для ведения землеустроительных и кадастровых работ.	Использовать цифровые и автоматизированные технологии обработки данных дистанционного зондирования в среде геоинформационных систем с получением моделей рельефа, планово-картографических материалов для ведения землеустроительных и кадастровых работ.	Современными цифровыми и автоматизированными технологиями и инструментами для создания планово-картографических материалов и моделей рельефа по данным ДЗЗ программными средствами ГИС (ArcMap, QGIS).

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед.(108 часов), их распределение по видам работ в 5-ом семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану:	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**50,25**	**50,25**
Аудиторная работа:	**50,25**	**50,25**
в том числе		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	34/4	34/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
Самостоятельная работа (СРС):	**57,75**	**57,75**
(самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	46,75	46,75
Подготовка к зачёту	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	**Всего**	**Аудиторная работа**			**Внеаудиторная работа СР**
		Л	**ПР**	**ПКР**	
1.Раздел 1 «Введение в фотограмметрию и дистанционное зондирование Земли. Необходимость применения данных ДЗЗ для территориального планирования, кадастра и мониторинга земель»	8	2	0	-	6
2.Раздел 2 «Физические основы дистанционного зондирования Земли»	8	2	0	-	6
3. Раздел 3 «Технические средства съемок и характеристики данных дистанционного зондирования. Фотографические и нефотографические съемочные системы»	20	4	4	-	12
4. Раздел 4 «Теория фотограмметрической обработки одиночного снимка»	10	2	4	-	4
5. Раздел 5 «Теория	10	2	4	-	4

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПР	ПКР	
стереофотограмметрической обработки топографических снимков»					
6. Раздел 6 «Теоретические основы дешифрирования материалов аэро- и космических съемок и методы автоматизированной обработки снимков. Объекты и методы дешифрирования данных ДЗЗ для целей землеустройства и кадастра. Создание топографических планов и карт»	26	2	18		6
7. Раздел 7 «Применение материалов аэрокосмических съемок в землеустройстве и кадастрах»	16,75	2	4/4	-	10,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
Подготовка к зачету	9	-	-	-	9
Всего за 5 семестр	108	**16**	**34**	**0,25**	**57,75**
Итого по дисциплине	**108**	**16**	**34**	**0,25**	**57,75**

Раздел 1. «Введение в фотограмметрию и дистанционное зондирование Земли. Необходимость применения данных ДЗЗ для территориального планирования, кадастра и мониторинга земель»

Тема 1. Предмет и основные задачи фотограмметрии. Сущность аэрокосмических методов съемки и необходимость применения данных ДЗЗ для территориального планирования, кадастра и мониторинга земель. Связь с другими дисциплинами по направлению подготовки. История развития мировой и отечественной фотограмметрии и методов аэро- и космической съемки. Законодательная база.

Раздел 2. «Физические основы дистанционного зондирования Земли».

Тема 2. Атмосферно-оптические условия проведения аэрокосмических съемок. Состав и строение атмосферы. Параметры электромагнитного излучения: длина волны. Электромагнитный спектр. Взаимодействие электромагнитного излучения с различными природными объектами. Оптические характеристики природных образований. Характеристики излучения: лучистая энергия, лучистый поток, интенсивность излучения, энергетическая яркость, альбедо, индикатриса рассеяния, коэффициент интегральной и спектральной яркости. Спектральные характеристики природных объектов. Оптимальные сроки проведения аэро- и космической съемок.

Раздел 3. «Технические средства съемок и характеристики данных дистанционного зондирования. Фотографические и нефотографические съемочные системы».

Тема 3. Летательные аппараты, используемые для выполнения аэрокосмических съемок (требования и характеристики). Обзор современного состояния в области получения аэрокосмической информации: характеристика съё-

мочной аппаратуры, применяемой для получения снимков земной поверхности. Перспективы совершенствования технических средств получения аэрокосмической информации, характеристика данных современных космических систем съемки. Использование сети Интернет для обеспечения доступа к аэрокосмической информации, возможности отбора и предоставления данных пользователям. Аэрокосмическое изображение – модель земной поверхности. Материалы дистанционного зондирования Земли. Фотографические и сканерные съемки. Многоспектральные и гиперспектральные системы съемки. Инфракрасная (тепловая) съёмка. Радиолокационная съёмка. Лазерное сканирование. Форматы данных. Обзорность, виды разрешения цифровых снимков. Глобальный, континентальный, региональный, локальный и детальный уровни обзорности. Особенности применения снимков разных видов и уровней детальности.

Раздел 4. «Теория фотограмметрической обработки одиночного снимка».

Тема 4. Геометрические свойства аэроснимка. Элементы центральной проекции аэрофотоснимка. Масштаб. Искажения изображения объектов местности. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы внутреннего ориентирования снимка. Элементы внешнего ориентирования снимка (наземных и аэрофотоснимков). Прямая фотограмметрическая засечка. Особенности обработки одиночного снимка (наземного и аэрофотоснимка). Зависимость между координатами изображения объекта на снимке и координатами объекта на местности.

Раздел 5. «Теория стереофотограмметрической обработки топографических снимков».

Тема 5. Стереопара снимков. Стереоэффект. Элементы внешнего ориентирования пары снимков. Продольный и поперечный параллаксы. Связь между координатами точки местности и координатами её изображения на стереопаре снимков. Построение по паре снимков связок проектирующих лучей и модели местности. Элементы взаимного ориентирования пары снимков. Уравнение взаимного ориентирования снимков. Определение элементов взаимного ориентирования снимков. Метод независимых и частично зависимых моделей. Двойная обратная фотограмметрическая засечка. Деформации моделей. Пространственная фототриангуляция. Трансформирование аэро- и космоснимков.

Раздел 6. «Теоретические основы дешифрирования материалов аэро- и космических съемок и методы автоматизированной обработки снимков. Объекты и методы дешифрирования данных ДЗЗ для целей землеустройства и кадастра. Создание топографических планов и карт»

Тема 6. Изобразительные и информационные свойства снимков. Прямые и косвенные дешифровочные признаки распознавания объектов местности на аэро- и космических снимках различного пространственного разрешения. Объекты и методы дешифрирования. Визуальные и интерактивные методы дешифрирования. Последовательность дешифрирования аэро- и космических снимков.

Раздел 7. «Применение материалов аэрокосмических съемок в землеустройстве и кадастрах».

Тема 7. Применение материалов дистанционного зондирования при организации и управления территориями. Применение аэрокосмических методов при ведении мониторинга недвижимости. Экологический мониторинг земель. Методологические особенности экологического мониторинга земель по данным ДЗЗ.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
1.	**Раздел 1. Тема 1.** Лекция № 1. «Введение в фотограмметрию и дистанционное зондирование Земли. Необходимость применения данных ДЗЗ для территориального планирования, кадастра и мониторинга земель»		ПКос-1.2	Устный опрос по разделу 1	2
2	**Раздел 2. Тема 2.** Лекция №2. «Физические основы дистанционного зондирования Земли».		ПКос-1.2	Устный опрос по разделу 2	2
3	**Раздел 3 «Технические средства съемок и характеристики данных дистанционного зондирования. Фотографические и нефотографические съемочные системы»**				8
	Тема 3. Технические средства съемок, характеристики систем съемки и аэрокосмических снимков	Лекция № 3. Летательные аппараты, используемые для выполнения аэрокосмических съемок (требования и характеристики). Обзор современных методов получения аэрокосмической информации: характеристика съёмочной аппаратуры, применяемой для получения снимков земной поверхности. Виды съемок.	ПКос-1.2		4
		Практическая работа № 1. Характеристика космических программ ведущих стран для получения аэрокосмической информации в целях кадастра, мониторинга недвижимости, экологического мониторинга и управления территориями	ПКос-1.2	Коллоквиум (семинар). Контрольные вопросы	4

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
4	**Раздел 4 «Теория фотограмметрической обработки одиночного снимка»**				6
	Тема 4. Геометрические свойства аэро- и космических снимков.	Лекция № 4. Геометрические свойства аэро- и космических снимков. Элементы центральной проекции аэрофотоснимка. Масштаб. Искажения изображения объектов местности. Особенности обработки одиночного снимка (наземного и аэрофотоснимка). Зависимость между координатами изображения объекта на снимке и координатами объекта на местности.	ПКос-1.2, ПКос-3.1	Устный опрос по разделу 4	2
		Практическая работа № 2. Загрузка космического и аэроснимка и векторных слоев картографической основы в компьютер. Определение масштабов и координат объекта на снимках.	ПКос-1.2, ПКос-3.1	Защита практической работы	4
5	**Раздел 5 «Теория стереофотограмметрической обработки топографических снимков»**				6
	Тема 5. Теория стереофотограмметрической обработки топографических снимков	Лекция №5. Стереопара снимков. Стереоэффект. Элементы внешнего ориентирования пары снимков. Продольный и поперечный параллаксы. Связь между координатами точки местности и координатами её изображений на стереопаре. Элементы взаимного ориентирования пары снимков. Аэрофототриангуляция.	ПКос-1.2, ПКос-3.1	Устный опрос по разделу 5	2
		Практическая работа № 3. Трансформирование снимков по опорным точкам. Создание фотосхемы. Цифровая стереометрическая обработка снимков для подготовки ортофотоплана.	ПКос-1.2, ПКос-3.1	Защита практической работы	4
6	**Раздел 6 «Теоретические основы дешифрирования материалов аэро- и космических съемок и методы автоматизированной обработки снимков.**				20

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
	Объекты и методы дешифрирования данных ДЗЗ для целей землеустройства и кадастра. Создание топографических планов и карт»				
	Тема 6. Изобразительные и информационные свойства снимков. Прямые и косвенные дешифровочные признаки изображения объектов местности на аэро- и космических снимках различного пространственного разрешения.	Лекция №6. Объекты и методы дешифрирования. Приборы и инструменты, применяемые при дешифрировании. Признаки дешифрирования объектов на аэро- и космических снимках. Создание планов и карт по материалам ДЗЗ.	ПКос-1.2, ПКос-4.3	Устный опрос по разделу 6	2
		Практическая работа №4. Знакомство с программным обеспечением, методами интерактивного дешифрирования и методами автоматизированной обработки изображений. Формирование дешифровочных признаков объектов местности.	ПКос-1.2 ПКос-4.3	Защита практической работы	4
		Практическая работа №5. Геометрическая коррекция космического и аэроснимка. Трансформирование снимков по опорным точкам. Создание фотосхемы.	ПКос-1.2 ПКос-4.3	Защита практической работы	4
		Практическая работа №6. Дешифрирование объектов местности по материалам аэро- и космической съемки.	ПКос-1.2 ПКос-4.3	Защита практической работы	4
		Практическая работа №7. Создание фрагмента плана местности в векторном виде по результатам дешифрирования. Оформление плана	ПКос-1.2, ПКос-4.3	Защита практической работы	6

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
		местности в принятых условных обозначениях.			
7	**Раздел 7 «Применение материалов аэрокосмических съемок в землеустройстве и кадастрах»**				**6**
	Тема 7. Применение аэрокосмических методов для управления земельными ресурсами и недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ, ведения экологического мониторинга земель.	Лекция № 7. Применение аэрокосмических методов для управления земельными ресурсами и ведения мониторинга недвижимости. Экологический мониторинг земель. Методологические особенности экологического мониторинга земель по данным ДЗЗ.	ПКос-1.2, ПКос-3.1 ПКос-4.3	Устный опрос по разделу 7	2
		Практическая работа №8. Определение опорных точек для геометрической коррекции аэроснимка с помощью GPS-навигатора. Привязка снимка по опорным точкам, полученным в полевых условиях. Обновление результатов камерального дешифрирования по натурным данным.	ПКос-1.2, ПКос-3.1 ПКос-4.3	Защита практической работы	4/4

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ и название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 «Введение в фотограмметрию и дистанционное зондирование Земли. Необходимость применения данных ДЗЗ для территориального планирования, кадастра и мониторинга земель»		
1	Тема 1 «Введение в фотограмметрию и дистанционное зондирование Земли».	История развития мировой и отечественной фотограмметрии. Законодательная база. (Компетенции ПКос-1.2, ПКос-4.3).
Раздел 2. «Физические основы дистанционного зондирования Земли»		
2	Тема 2. «Физические основы дистанцион-	Оптимальные сроки проведения аэро- и космической съемок. Влияние высоты стояния солнца на качество съемки.

№ п/п	№ и название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	ного зондирования Земли»	Снимки, полученные в зимний период съемки. Направления применения. (Компетенции ПКос-1.2, ПКос-4.3)
Раздел 3 «Технические средства съемок и характеристики данных дистанционного зондирования. Фотографические и нефотографические съемочные системы»»		
3	Тема 3. «Технические средства съемок и характеристики данных дистанционного зондирования»	Современные космические системы съемки. Космические программы ведущих космических держав. Космическая система «Landsat» и доступ пользователей к данным космической съемки. Лазерная съемка и ее применение. Современные цифровые камеры для аэросъемки и их применение в землеустройстве и кадастрах. (Компетенции ПКос-1.2, ПКос-4.3, ПКос-3.1)
Раздел 4 «Теория фотограмметрической обработки одиночного снимка»		
4	Тема 4. «Геометрические свойства аэро- и космических снимков»	Геометрические свойства одиночного снимка. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования. Ортотрансформирование снимков. (Компетенции ПКос-1.2, ПКос-4.3, ПКос-3.1)
Раздел 5 «Теория стереофотограмметрической обработки топографических снимков»		
5	Тема 5. «Теория стереофотограмметрической обработки топографических снимков»	Основные случаи наземной стереосъёмки. Определение элементов взаимного ориентирования снимков. Уравнение взаимного ориентирования снимков. Аэрофототриангуляция. (Компетенции ПКос-1.2, ПКос-4.3, ПКос-3.1)
Раздел 6. «Теоретические основы дешифрирования материалов аэро- и космических съемок и методы автоматизированной обработки снимков. Объекты и методы дешифрирования данных ДЗЗ для целей землеустройства и кадастра. Создание топографических планов и карт»		
6	Тема 6. «Изобразительные и информационные свойства снимков»	Приборы и инструменты, применяемые при дешифрировании. Признаки дешифрирования объектов на аэро- и космических снимках. Создание планов и карт по материалам ДЗЗ. Современные программные средства обработки аэро- и космических снимков. Преимущества интерактивного и автоматизированного дешифрирования снимков в среде ГИС. Знакомство с архивами снимков официального сервера USGS и инструментария Global Visualization Viewer (GloVis). (Компетенции ПКос-1.2, ПКос-4.3, ПКос-3.1)
Раздел 7. «Применение материалов аэрокосмических съемок в землеустройстве и кадастрах»		
7	Тема 7. «Применение материалов аэрокосмических съемок для управления земельными ресурсами и недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ, ведения экологического мониторинга земель»	Технология полевого дешифрирования цифровых ортофотопланов с использованием автоматизированных технологий. Виды экологического мониторинга земель. Экологический мониторинг промышленных территорий. (Компетенции ПКос-1.2, ПКос-4.3, ПКос-3.1)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Раздел 4 «Теория фотограмметрической обработки одиночного снимка» Практическая работа № 2. Загрузка космического и аэроснимка и векторных слоев картографической основы в компьютер.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций. Работа в малых группах.
2	Раздел 5 «Теория стереофотограмметрической обработки топографических снимков». Практическая работа № 3. Трансформирование снимков по опорным точкам. Создание фотосхемы. Цифровая стереометрическая обработка снимков для подготовки ортофотоплана.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций. Работа в малых группах.
3	Раздел 6 «Теоретические основы дешифрирования материалов аэро- и космических съемок и методы автоматизированной обработки снимков. Лекция №6.	Л	Разбор конкретных ситуаций.
4	Раздел 6 «Теоретические основы дешифрирования материалов аэро- и космических съемок и методы автоматизированной обработки снимков. Практическая работа №4. Знакомство с программным обеспечением, методами интерактивного дешифрирования и методами автоматизированной обработки изображений.	ПЗ	Работа студентов с электронными ресурсами геосервисов Google Earth и Космоснимки. Работа в малых группах.
5	Раздел 7 «Применение материалов аэрокосмических съемок в землеустройстве и кадастрах». Практическая работа №8. Определение опорных точек для геометрической коррек-ции аэроснимка с помощью GPS-навигатора.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций.

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

Опрос по разделу 1, тема 1: **«Введение в фотограмметрию и дистанционное зондирование Земли. Необходимость применения данных ДЗЗ для территориального планирования, кадастра и мониторинга земель»**

1. Какие задачи, решают с применением аэро- и космических съемок в землеустройстве и территориальном планировании.
2. Предмет и основные задачи фотограмметрии?
3. Расскажите об истории и основных исторических этапах развития мировой и отечественной фотограмметрии.
4. Что такое дистанционное зондирование? Дайте определение данным дистанционного зондирования Земли?
5. Какая законодательная база используется для регулирования вопросов использования данных дистанционного зондирования в России?

Опрос по разделу 2, тема 2: **«Физические основы аэрокосмических методов»**

1. В каких диапазонах электромагнитного спектра проводят фотографические, сканерные, лазерные, телевизионные и радиолокационные съемки?
2. Назовите диапазоны высот, с которых выполняют аэро- и космические съемки?
3. Что такое цифровой снимок и каковы его основные характеристики?
4. Какова сущность сканерной съемки и ее основные преимущества по сравнению с фотографической?
5. В чем особенность микроволновых и радиолокационных съемок?

Опрос по разделу 4, тема 4 **«Теория фотограмметрической обработки одиночного снимка»**

1. Какие системы координат, применяют в фотограмметрии.
2. Перечислите элементы внутреннего ориентирования снимка.
3. Перечислите элементы внешнего ориентирования снимков.
4. Зависимость между пространственными координатами объекта на местности и координатами его изображения на снимке.
5. Что такое прямая фотограмметрическая засечка.
6. Особенности обработки одиночного снимка (наземного и аэрофотоснимка).

Опрос по разделу 5, тема 5 **«Теория стереофотограмметрической обработки топографических снимков»**

1. Перечислите элементы внешнего ориентирования пары снимков.
2. Что такое продольный и поперечный параллаксы.
3. Связь между координатами точек местности и координатами её изображений на стереопаре снимков.
4. Построение по паре снимков связок проектирующих лучей и модели местности.
5. Элементы взаимного ориентирования пары снимков.
6. Определение элементов взаимного ориентирования снимков.

Опрос по разделу 6 **«Теоретические основы дешифрирования материалов аэро- и космических съемок и методы автоматизированной обра-**

ботки снимков. Объекты и методы дешифрирования данных ДЗЗ для целей землеустройства и кадастра. Создание топографических планов и карт»

1. Геометрические свойства аэрофотоснимка, как центральной проекции.
2. Что такое масштаб аэроснимка и какими способами его определяют?
3. Дайте определение основных точек и линий аэрофотоснимков.
4. Что такое дешифрирование аэро- и космических снимков, в чем его сущность?
5. Назовите объекты дешифрирования для целей землеустройства и кадастра?
6. Дайте определение основных признаков дешифрирования объектов местности
7. на аэро- и космических снимках.

Опрос по разделу 7 **«Применение материалов аэрокосмических съемок в землеустройстве и кадастрах»**

1. Поясните технологию полевого дешифрирования цифровых ортофотопланов с использованием автоматизированных технологий. Применение материалов аэро- и космических съемок для мониторинга объектов недвижимости.
2. Дайте определение и характеристику направлений экологического мониторинга земель. Требования к материалам дистанционных съемок для экологического мониторинга.
3. Экологический мониторинг промышленных территорий. Особенности экологического мониторинга дистанционными методами.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Предмет и основные задачи фотограмметрии.
2. Основные исторические этапы развития мировой и отечественной фотограмметрии.
3. Что такое дистанционное зондирование? Дайте определение термина «данные дистанционного зондирования Земли».
4. Какие задачи, решают с применением аэро- и космических съемок в землеустройстве и территориальном планировании.
5. В каких диапазонах электромагнитного спектра проводят фотографические, сканерные, лазерные, телевизионные и радиолокационные съемки?
6. Показатели, характеризующие оптические свойства природных объектов.
7. Зоны электромагнитного спектра, в которых проводят фотографические, сканерные, лазерные, телевизионные и радиолокационные съемки.
8. Фотографические съёмочные системы.
9. Требования к выполнению аэрофотосъёмки. Расчёт параметров АФС.
10. Отличительные особенности нефотографических видов съемок от фотографических. Технология съемки и конструктивные особенности систем, применяемых для съемок земной поверхности.
11. Цифровой снимок. Виды разрешения цифровых снимков.
12. Сущность центральной и ортогональной проекций.
13. Геометрические свойства аэрофотоснимка, как центральной проекции. Элементы центральной проекции.
14. Основные точки и линии аэрофотоснимков. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования.
15. Масштаб аэрофотоснимка. Искажения масштаба изображений на аэро-и космических снимках, причины этих искажений и способы их устранения. Критерии, учитываемые при выборе масштаба аэрофотосъемки.
16. Искажения масштаба снимка и положения объектов на снимке вследствие его наклона.

17. Создание фотосхем.
18. Смещение точек снимка вследствие влияния рельефа местности.
19. Системы координат, применяемые в фотограмметрии.
20. Элементы ориентирования одиночного снимка и их определение.
21. Аналитическое трансформирование топографических снимков.
22. Цифровые модели рельефа.
23. Технология создания векторного плана местности методом цифровой фотограмметрической обработки одиночного снимка.
24. Стереоскопическая съёмка. Способы стереоскопического наблюдения снимков. Стереоскопический эффект и условия его получения.
25. Элементы внешнего ориентирования пары аэрофотоснимков.
26. Элементы взаимного ориентирования пары аэрофотоснимков.
27. Определение пространственных фотограмметрических координат точек модели местности.
28. Планово-высотная привязка аэрофотоснимков.
29. Пространственная аналитическая фототриангуляция.
30. Процесс ортотрансформирования. Создание ортофотопланов.
31. Информативные свойства аэро-и космических снимков.
32. Прямые и косвенные дешифровочные признаки аэро- и космических снимков различного пространственного разрешения.
33. Задачи и содержание кадастрового дешифрирования.
34. Объекты дешифрирования при создании планов использования земель.
35. Методы дешифрирования при создании планов использования земель.
36. Дешифрирование населенных пунктов для целей кадастра и инвентаризации объектов недвижимости.
37. Применение материалов аэро и космических съемок для мониторинга объектов недвижимости.
38. Применение материалов аэро и космических съемок для экологического мониторинга земель.
39. Методологические особенности экологического мониторинга земель дистанционными методами.
40. Дистанционные наблюдения за состоянием сельскохозяйственных культур.
41. Применение материалов аэро и космических съемок при организации территорий.
42. Технология обновления топографических планов и карт с использованием материалов аэрофотосъемки.
43. Использование материалов аэро- и космических съемок при составлении проектов рекультивации нарушенных земель.
44. Использование материалов аэро и космических съемок для создания специальных ГИС в сфере землеустройства и кадастров.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высо-

	ком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на уровне – высокий**.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на уровне – хороший (средний)**.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на уровне – достаточный**.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **не сформированы**.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Малышева Н.В. Основы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических снимков лесов с использованием ГИС: учебное пособие. — М: МЭСХ, 2018. 136 с. Режим доступа электрон. версии печ. публикации http://elib.timacad.ru/dl/local/708.pdf, https://elibrary.ru/item.asp?id=41589068.
2. Сухих В.И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. – 392 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: Учебник для вузов. М.: «Академический проект», 2016. – 296 с.
2. Маслов А.В. и др. Геодезические работы при землеустройстве. М.: Недра, 1990.
3. Геодезия и картография, https://geocartography.ru/(открытый доступ)
4. Геодезия и аэрофотосъемка, http://journal.miigaik.ru/(открытый доступ)
5. Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1: 10000 и 1:25000 (полевые работы). М.: Недра. 1978.
6. Инструкция по межеванию земель. Комитет Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству. М.: Недра, 1996.
7. Руководство по дешифрированию аэроснимков при кадастровых работах в сельских населенных пунктах М.: РосНИЦ. 1995.
8. Руководство по кадастровым съемкам сельских населенных пунктов фотограмметрическими методами. М.: РосНИЦ. 1994.
9. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых

топографических карт и планов. ГКИНП (ГИТА)-02-036-02. М: ЦНИИ-ГАиК.2002.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 №136-ФЗ (ред. от 03.08.2018, с изм. и доп. вступ. в силу 01.10.2018.
2. Федеральный закон от 24 июля 2007 г. N 221 «О государственном кадастре недвижимости»
3. Закон Российской Федерации от 11 октября 1991 г. N 1738-1 «О плате за землю»
4. Федеральный закон от 29.07.1998 №135 «Об оценочной деятельности в Российской Федерации»

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http://gis-lab.info (открытый доступ)
2. https://elibrary.ru/ (открытый доступ)
3. http://elib.timacad.ru(открытый доступ)
4. www.edu.ru (открытый доступ)
5. www.lib.ugsha.ru (официальный сайт электронной библиотеки УГСХ) (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Пакеты ПО общего пользования (Microsoft Office 2007, 2010, 2013: Word Excel; Internet, ZOOM, TeamViewer).
2. Специализированное ПО (QGIS, ArcGIS и др.).
3. Справочная правовая система «Консультант Плюс», www.consultant.ru (открытый доступ).
4. Справочная правовая система «Гарант», www.garant.ru (открытый доступ).

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	Microsoft Office: Power Point,Word, Excel	офисное ПО, обучающие и расчетные	Microsoft	2013
2	Все разделы	Microsoft Office Pro	офисное ПО, обучающая	Microsoft	2013
3	Все разделы	QGIS	ГИС, обучающая	Открытое ПО	2021
4	Все разделы	GIS, модуль ArcMap	ГИС,обучающая	ESRI	2015

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебный корпус №13, аудитория №1. Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа, - занятий семинарского типа, - групповых и индивидуальных консультаций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, - самостоятельной работы	1. Парты двухместные – 25 шт. (инв.№ 628255); 2. Стулья – 50 шт. (инв.№ 628254); 3. Системный блок компьютера – 1 шт. (инв.№ 559283); 4. Монитор компьютера – 1 шт. (инв.№ 559286); 5. Мультимедийный проектор EIKI LC-XL100 – 1 шт.; 6. Экран для проектора – 1шт.; 7. Доска меловая – 1 шт.;
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы библиотеки	

Для проведения лекций по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» необходима специализированная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и соответствующим демонстрационным сопровождением. Для проведения практических занятий требуется аудитория, оборудованная ПЭВМ (минимум 10 шт.) с установленным специализированным программным обеспечением. Компьютер должен иметь как минимум двухъядерный процессор (или два процессора), тактовую частоту не менее 2 ГГц, не менее 1 Гб оперативной памяти (при использовании ОС Windows 7 и выше требуется не менее 2 Гб оперативной памяти).

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости: лекции, практические занятия, коллоквиум, групповые консультации; самостоятельная работа обучающихся.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для успешного усвоения каждой из тем дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по конкретной теме, подготовиться к выполнению практической работы, выполнить ее и защитить, подготовиться к выступлению и выступить на коллоквиуме (семинаре). Контроль освоения студентом разделов дисциплины осуществляется в виде контрольных вопросов, вынесен-

ных на защиту практических работ. Для самоконтроля студентов предназначены контрольные вопросы к устным опросам по темам.

Наиболее сложными для усвоения являются следующие темы: ««Теория фотограмметрической обработки одиночного снимка» и «Теория стереофотограмметрической обработки топографических снимков». Для их усвоения необходимы знания из области математики, геодезии, картографии, информационных технологий.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан подготовить доклад по теме лекции. При пропуске практического занятия или практической работы студент обязан самостоятельно выполнить пропущенное занятие. Оценка практических работ – зачтено, незачтено.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Главная задача дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» освоение студентами теоретических вопросов и технологий применения аэрокосмических снимков (данных дистанционного зондирования) для управления земельными ресурсами и недвижимостью, информационного обеспечения мониторинга земель, создания планов и карт при ведении землеустроительных и кадастровых работ а также умение их применять при выполнении производственных задач землеустройства, кадастра сельских и городских территорий, мониторинга земель. В результате выполнения практических заданий у студентов развиваются навыки работы с материалами аэро- и космической съемки, включая цифровую их обработку, для последующего применения в проектной, организационно-управленческой, научно-исследовательской, производственно-технологической деятельности.

При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на современные образовательные и информационные технологии, в том числе, на разбор конкретных ситуаций и работу в малых группах. Наряду с этим необходимо проводить опрос студентов при защите практических работ и контролировать выполнение заданий. Контрольные вопросы выдаются студентам по разделам и темам непосредственно перед их изучением. Акцент делается на активные методы обучения на практических занятиях и интерактивной форме обучения.

Программу разработала: Малышева Н.В., кандидат географических наук, доцент _____

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» ОПОП ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленность Землеустройство сельских и городских территорий (квалификация выпускника – бакалавр)

Каменных Натальей Львовной, кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» ОПОП ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленность Землеустройство сельских и городских территорий (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (разработчик – Малышева Наталия Викторовна, доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемым к рабочей программе дисциплины.

Представленная в Программе ***актуальность*** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина включена в формируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

2. Представленные в Программе ***цели*** дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

3. В соответствии с Программой за дисциплиной «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» закреплено **3 *компетенции***. Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» и представленная Программа *способны реализовать* их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

4. Общая трудоёмкость дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» составляет 3 зачётные единицы (108 часов, из них практическая подготовка 4 часа).

5. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопроса исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры и возможность дублирования в содержании отсутствует.

6. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

7. Программа дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» предполагает занятия в интерактивной форме.

8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

9. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, участие в тестировании, коллоквиумах и аудиторных заданиях) *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачёта, что *соответствует* статусу дисциплины части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

10. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 9 наименований, в том числе периодическими изданиями, со ссылкой на электронные ресурсы и Интернет-ресурсы – 5 источников и *соответствует* требованиям ФГОС направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины *соответствует* специфике дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе, интерактивных, методов обучения.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» ОПОП ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, профиль Землеустройство сельских и городских территорий (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной Малышевой Н.В., доцентом кафедры, кандидатом географических наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Каменных Н.Л., кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»_____ «____» _____ 201 г.