

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»

Институт дополнительного образования

«Утверждаю»

Проректор по непрерывному
профессиональному образованию
Тамбовского государственного
университета имени Г.Р. Державина

И.В. Аверина

« » 2020 г.



**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации**

**«Геоинформационные технологии
и дистанционное зондирование Земли»**

Тамбов, 2020

Составители программы:

Киреев Артем Александрович, директор «Центр компетенций в сфере применения беспилотных авиационных систем ТГУ имени Г.Р. Державина»;

Краюхин Александр Владимирович, научный сотрудник «Центр компетенций в сфере применения беспилотных авиационных систем ТГУ имени Г.Р. Державина»

Эксперт: Д.В. Рыбаков, директор Технопарка «Державинский»

Дополнительная профессиональная программа утверждена на заседании структурного подразделения « ___ » _____ 2020 года, протокол № ___

I. Общая характеристика программы:

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативную основу разработки программы составляют:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями)
2. Указ Президента РФ от 1 июня 2012 г. №761 "О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 - 2017 годы"
3. Письмо Минобрнауки РФ от 16.04.2011 № 29/1524-6 "О Концепции интегрированного обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья (со специальными образовательными потребностями)"
4. Письмо Министерства образования и науки РФ ИР-535/07 от 07.06.2013г. "О коррекционном и инклюзивном образовании детей"
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013г. №499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»; Программа разработана с учетом профессионального стандарта Приказ от 7 июня 2016 г. n 286н об утверждении профессионального стандарта "специалист в области инженерно-геодезических изысканий" «Геодезист», «Картограф», «Фотограмметрист».

1.2. Требования к слушателям: программа реализуется на базе высшего образования (уровень квалификации – бакалавриат, магистратура, специалитет).

1.3. Формы освоения программы: очно-заочная (11 часов - мастер-класс (видео), 11 часов - консультация преподавателя, 13 часов - самостоятельная работа, 1 час – итоговое тестирование).

1.4. Цель и планируемые результаты обучения:

Целью освоения программы является формирование профессиональных знаний и навыков у слушателей в области теории и практики, техники и технологии беспилотной аэрофотосъемки, навыков работы с данными дистанционного зондирования Земли, с космическими снимками. Изучение основ ДЗЗ, возможностей космических аппаратов, умение работать с источниками космоснимков, ГИС приложениями.

Приобретение навыков работы с ГИС-программой «Quantum GIS».

Программа направлена на формирование компетенций, целостных знаний, отражающих современный уровень автоматизированных систем сбора и обработки данных; основных направлений в развитии методов обработки данных с космических аппаратов, полученных различными спутниками. Обеспечить обучающихся теоретическими знаниями и практическими навыками работы с инструментальными оболочками геоинформационных систем на примере программы «Quantum GIS».

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции/ трудовые функции (при наличии профстандарта)/ трудовые или профессиональные действия	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
---	---	--

<p>Составление программ угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте) при развитии плановых геодезических сетей наземными методами Выбор программных продуктов для обработки результатов инженерно-геодезических работ. Уравнивание пространственных координат отдельных пунктов и пунктов опорных геодезических сетей, полученных с использованием спутниковой аппаратуры</p>	<p>ПК-10 -способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ</p>	<p>Знать перспективные направления получения и обработки аэро- и космической видеoinформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды. Уметь выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации; выполнять специальные виды дешифрирования. Владеть навыками использования различных материалов аэро- и космических съёмки при землеустроительных проектных и кадастровых работах теоретическими и практическими решениями оптимизации выбора материалов съёмки для выполнения конкретных работ.</p>
--	--	---

1.5. Трудоемкость программы: 36 часов (11 часов - мастер-класс (видео), 11 часов - консультация преподавателя, 13 часов - самостоятельная работа, 1 час – итоговое тестирование).

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование учебных тем	Формы промежуточной аттестации	Обязательные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающегося		Всего (часов)
			Всего (часов)	в т. ч. лаб.и практ. занятия (часов)	Всего (часов)	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы (часов)	
Модуль 1. Данные дистанционного зондирования Земли							
1.	Дистанционное зондирование	-	2				2

2.	Радарная съемка. Аэрофотоснимки. Цифровые ортофотоснимки	-	2				2
3.	Беспилотные летательные аппараты		2				2
4.	Основные направления применения технологии дистанционного зондирования Земли		2				2
Модуль 2. Использование ДДЗЗ при ведении кадастров							
1.	Использование ДДЗЗ при ведении кадастровых и землеустроительных работ		2		2		4
2.	Использование ДДЗЗ в лесном кадастре. Использование ДДЗЗ в кадастре недр		2		2		4
3.	Использование ДДЗЗ в градостроительном кадастре		1		1		2
4.	Использование ДДЗЗ в рекреационном кадастре		1		1		2
Модуль 3. Мониторинг территории с использованием ДДЗЗ							
1.	Организационное и нормативно-правовое обеспечение ДДЗЗ в России. Роль ДДЗЗ в государственном топографическом мониторинге территории РФ		1		1		2

2.	Применение ДДЗЗ в мониторинге состояния ОПС		1		1		2
3.	Использование ДДЗЗ при мониторинге геопространства чрезвычайной ситуации		1		1		2
4.	Геоинформационное обеспечение для управления кризисными ситуациями		2		2		4
5.	Технология геоинформационного мониторинга состояния земельных ресурсов ТПТК		1		1		2
6.	Автоматизированные системы поддержки принятия решения		1		1		2
Итоговая аттестация			2	0	0	0	2
Всего по программе:			23		13		36

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование учебного модуля, темы	Учебные недели						
	Объем нагрузки	1					
		1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день
Модуль 1. Данные дистанционного зондирования Земли	8	8					
Модуль 2. Использование ДДЗЗ при ведении кадастров	12		6	6			
Модуль 3. Мониторинг территории с	14				7	7	

использованием ДДЗЗ							
Итоговая аттестация	2						2

IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	
1	2		3	
Модуль 1. Данные дистанционного зондирования Земли	Содержание учебного материала	Уровень освоения	8	
	1. Дистанционное зондирование	ознакомительный	2	
	2. Радарная съемка. Аэрофотоснимки. Цифровые ортофотоснимки	ознакомительный	2	
	3. Беспилотные летательные аппараты	ознакомительный	2	
	4. Основные направления применения технологии дистанционного зондирования Земли	ознакомительный	2	
	Информационные (лекционные) занятия			5
Самостоятельная работа обучающихся				
Модуль 2. Использование ДДЗЗ при ведении кадастров	Содержание учебного материала	Уровень освоения	12	
	1. Использование ДДЗЗ при ведении кадастровых и землеустроительных работ	продуктивный	4	
	2. Использование ДДЗЗ в лесном кадастре. Использование ДДЗЗ в кадастре недр	продуктивный	4	
	Использование ДДЗЗ в градостроительном кадастре	продуктивный	2	
	Использование ДДЗЗ в рекреационном кадастре	продуктивный	2	
	Информационные (лекционные) занятия			6
	Самостоятельная работа обучающихся			6
Модуль 3. Мониторинг территории с использованием ДДЗЗ	Содержание учебного материала	Уровень освоения	14	
	1. Организационное и нормативно-правовое обеспечение ДДЗЗ в России. Роль ДДЗЗ в государственном топографическом мониторинге территории РФ	продуктивный	2	
	2. Применение ДДЗЗ в мониторинге состояния ОПС	продуктивный	2	
	3. Использование ДДЗЗ при мониторинге геопространства чрезвычайной ситуации	продуктивный	2	
	4. Геоинформационное	продуктивный	4	

		обеспечение для управления кризисными ситуациями		
	5.	Технология геоинформационного мониторинга состояния земельных ресурсов ТПТК	продуктивный	2
	6.	Автоматизированные системы поддержки принятия решения	продуктивный	2
	Информационные (лекционные) занятия			7
	Самостоятельная работа обучающихся			7
Итоговая аттестация				2
Всего:				36

V. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

Модуль 1. Данные дистанционного зондирования Земли

Цели и задачи модуля: сформировать/углубить у слушателей представление о дистанционном зондировании Земли

Наименование модуля		Объем часов
Модуль 1. Данные дистанционного зондирования Земли		4 (Л)
Содержание учебного материала		
	Дистанционное зондирование	
	Радарная съемка. Аэрофотоснимки. Цифровые ортофотоснимки	
	Беспилотные летательные аппараты	
	Основные направления применения технологии дистанционного зондирования Земли	
Информационные (лекционные) занятия		
Самостоятельная работа обучающихся		

Требования к уровню освоения содержания модуля: слушатель должен знать основные понятия в сфере ДЗЗ, базовые компоненты БПЛА, направление применения данных ДЗЗ.

Модуль 2. Использование ДДЗЗ при ведении кадастров

Цели и задачи модуля: научить слушателя применять программу «Quantum GIS» для построения границ кадастра, понимать применяемость ДДЗЗ в кадастре

Наименование модуля		Объем часов
Модуль 2. Использование ДДЗЗ при ведении кадастров		6 (л)
	Использование ДДЗЗ при ведении кадастровых и землеустроительных работ	
	Использование ДДЗЗ в лесном кадастре. Использование ДДЗЗ в кадастре недр	
	Использование ДДЗЗ в градостроительном кадастре	
	Использование ДДЗЗ в рекреационном кадастре	
Информационные (лекционные) занятия		6
Самостоятельная работа обучающихся		

Требования к уровню освоения содержания модуля: слушатель должен знать как могут быть полезны данные дистанционного зондирования Земли при составлении кадастра той или иной территории

Модуль 3. Мониторинг территории с использованием ДДЗЗ

Цели и задачи модуля: научить слушателя мониторингу поверхности Земли, правильно дешифровывать данные, полученные с помощью ДЗЗ

Наименование модуля		Объем часов
Модуль 3. Мониторинг территории с использованием ДДЗЗ		7
	Организационное и нормативно-правовое обеспечение ДДЗЗ в России. Роль ДДЗЗ в государственном топографическом мониторинге территории РФ	
	Применение ДДЗЗ в мониторинге состояния ОПС	
	Использование ДДЗЗ при мониторинге геопространства чрезвычайной ситуации	
	Геоинформационное обеспечение для управления кризисными ситуациями	
	Технология геоинформационного мониторинга состояния земельных ресурсов ТПТК	
	Автоматизированные системы поддержки принятия решения	

Информационные (лекционные) занятия	
Самостоятельная работа обучающихся	7

Требования к уровню освоения содержания модуля: слушатель должен знать каким образом осуществлять мониторинг поверхности Земли, правильно применять данные ДЗЗ на практике

VI. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Итоговая аттестация по программе проводится в форме экзамена в виде теста.

Типовые вопросы зачета

1. Дистанционное зондирование Земли - это
2. Назовите сферы применения беспилотных летательных аппаратов?
3. Преимущества радарной съёмки?
4. Назовите методы Сбора геоданных?
5. К какому виду разрешения относят снимки, полученные с помощью БПЛА?
6. Термин «географические информационные системы»?
7. Каковы требования, предъявляемые к данным ДЗЗ при решении различных прикладных задач?
8. По какому индексу определяют озеленение территории?
9. Являются ли данные ДЗЗ в мониторинге состояния природной среды главной и определяющей информацией?
10. Какие существуют основные проблемы космических аппаратов при производстве снимков Земли?

Критерии оценки зачета

оценка	компетенции	Дескрипторы (уровни) - основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично»	ПК-10	Слушатель показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине, но и прослеживает междисциплинарные связи. Умеет увязывать знания, полученные при изучении

		различных дисциплин, анализировать практические ситуации, принимать соответствующие решения. Ответ, построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.
«хорошо»	ПК-10	Слушатель показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений.
«удовлетворительно»	ПК-10	Слушатель показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает не достаточно глубокие знания.
«неудовлетворительно»	ПК-10	Слушатель показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.

VI. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Реализация программы требует наличия аудиторий.

Наименование аудиторий, кабинетов	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория с возможностью группировки рабочих мест	Лекции, практические занятия	Компьютер, вебкамера
Учебная аудитория для групповой работы	Практические занятия	Компьютер, вебкамера

7.2. Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

<https://www.sentinel-hub.com/>

<https://qgis.org/ru/site/>

<https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/>

<http://www.ntsomz.ru/>

7.3 Основные источники:

1. Книжников Ю. Ф. Аэрокосмические методы географических исследований. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 336 с.
2. Гарбук, С.В. Космические системы дистанционного зондирования Земли / С.В. Гарбук, В. Е. Гершензон. – М. : Издательство «А и Б», 1997. – 296с.
3. В.М. Владимиров, Д.Д. Дмитриев, О.А. Дубровская Дистанционное зондирование Земли.
5. Книжников Ю. Ф. Аэрокосмические методы географических исследований. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 336 с.
6. <http://www.geoprofi.ru> – Электронный журнал по геодезии, картографии и навигации.