


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета магистратуры
 Дралалюк Н.А.

« 31 » августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Системы сбора и обработки информации результатов геодезических
изысканий и дистанционного зондирования»

Направление подготовки (специальность) 21.04.03 «Геодезия и дистанционное
зондирование»

Профиль (Специализация) Инженерная геодезия

Квалификация (степень) выпускника Магистр

Нормативный срок обучения 2 года/2,5 года

Форма обучения очная/ заочная

Автор программы к.э.н., доц.  / Черемисинов А.А./

Программа обсуждена на заседании кафедры кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии
« 31 » 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой  /Баринов В. Н./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины - сформировать целостное знание, отражающее современный уровень автоматизированных систем сбора и обработки данных дистанционного зондирования, дать представление об основных направлениях развития съёмочных систем дистанционного зондирования и о перспективах применения этих систем, рассмотреть основные направления в развитии методов фотограмметрической обработки данных, полученных различными съёмочными системами, сформировать целостное представление о современном состоянии методов дистанционного зондирования и фотограмметрии.

1.2 Задачи освоения дисциплины - научить магистранта получению, обработке, синтезу аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1.В.ДВ.2.1. Базовая часть. Дисциплина по выбору.» ФГОС по направлению подготовки ВПО «Геодезия и дистанционное зондирование».

Изучение дисциплины «Системы сбора и обработки информации результатов геодезических изысканий и дистанционного зондирования» требует основных знаний, умений и компетенций, полученных в бакалавриате.

Знания и навыки, полученные магистрантами при изучении данного курса, могут быть использованы при подготовке и написании выпускной квалификационной работы, а также при изучении дисциплины «Геоинформационные технологии в управлении территориальными образованиями», «Математическая обработка и анализ результатов геодезических измерений», и др.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК)**:

научно-исследовательская и научно-педагогическая деятельность:

- способностью к разработке алгоритмов, программ и методик решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования (ПК-2);
- готовностью осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования (ПК-7).

производственно-технологическая деятельность:

- готовностью к созданию баз и банков данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации (ПК-11);
- готовностью применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге (ПК-13);

организационно-управленческая деятельность:

- способностью к разработке методов и к проведению технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции (ПК-15);

проектно-изыскательская деятельность:

- готовностью к составлению проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях (ПК-16);
- готовностью к участию в разработке технических условий и исследованиях на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования (ПК-17).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- как разрабатываются алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;
- как осуществляются высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;
- как создаются базы и банки данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;
- как применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге;
- как разрабатываются методы и проводится технический контроль, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;
- как составляются проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;
- как разрабатываются технические условия и исследования на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;

Уметь:

- разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;
- осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;
- создавать базы и банки данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;

- применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге;
- разрабатывать методы и проводится технический контроль, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;
- составлять проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;
- разрабатывать технические условия и исследования на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;

Владеть:

- алгоритмами, программами и методиками решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;
- навыком осуществления высокоточных измерений в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;
- навыком создания баз и банков данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;
- системами телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге;
- навыком разработки методов и проведения технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;
- навыком составления проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;
- навыком разработки технических условий и исследований на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизированные системы сбора и обработки результатов дистанционного зондирования» составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4

Аудиторные занятия (всего)	36/6		36/6		
В том числе:					
Лекции	12/2		12/2		
Практические занятия (ПЗ)	24/4		24/4		
Лабораторные работы (ЛР)	-		-		
Самостоятельная работа (всего)	108/134		108/134		
В том числе:					
Курсовая работа					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой		-/4 Зачет с оценкой		
Общая трудоемкость	час	144/144	144/144		
	зач. ед.	4/4	4/4		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Принципы дистанционного зондирования Земли.	Классификация методов дистанционного зондирования. Электромагнитное излучение. Диапазоны электромагнитного излучения. Спектральные диапазоны, используемые в дистанционном зондировании.
2	Наземное мобильное и воздушное лазерное сканирование.	Сущность наземного лазерного сканирования. Характеристики наземных лазерных сканеров. Принцип работы. Лидарные съемочные системы. Характеристики и классификация лидарных съемочных систем. Сущность воздушного лазерного сканирования и состав оборудования.
3	Математическая модель цифрового изображения.	Математическая модель формирования цифровых изображений. Геометрические и радиометрические свойства цифровых снимков. Теорема Котельникова. Импульсный отклик системы формирования изображения.
4	Цифровое трансформирование аэро- и космических снимков.	Прямое и обратное цифровое трансформирование аэрофотоснимков. Трансформирование космических снимков с использованием полиномов, прямого линейного преобразования (DLT), RPC полиномов).

5	Обработка данных лазерного сканирования.	Системы автоматизированного проектирования и виртуальные ГИС. Преимущества, недостатки, отличия. Способы математического описания объектов виртуальной реальности. Перспективные области применения наземных и воздушных лазерных сканеров и технологии трехмерного моделирования объектов и местности по данным лазерного сканирования. Создание топографических планов по данным лазерного сканирования.
6	Теория и принципы дешифрирования изображений. Современные программные продукты, используемые для цифровой фотограмметрической обработки снимков.	Аэрофотографические основы дешифрирования: факторы, влияющие на полноту дешифрирования (освещенность, технические средства съемки, оптические свойства объектов), выбор условий съемки для разных природных зон, виды и задачи дешифрирования, требования к аэрофотосъемочным параметрам в зависимости от видов дешифрирования, способы дешифрирования.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика курсовых проектов и контрольных работ	Трудоемкость (час)
1		Не предусмотрено	

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Курс
1	ПК-2. Способностью к полевым и камеральным геодезическим работам по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и сетей специального назначения	Тест (Т) Зачет с оценкой	1/2
2	ПК-7. готовностью осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования	Тест (Т) Зачет с оценкой	1/2

3	ПК-11. готовностью к созданию баз и банков данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации	Тест (Т) Зачет с оценкой	1/2
4	ПК-13. готовностью применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге	Тест (Т) Зачет с оценкой	1/2
5	ПК-15. способностью к разработке методов и к проведению технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции	Тест (Т) Зачет с оценкой	1/2
6	ПК-16. готовностью к составлению проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях	Тест (Т) Зачет с оценкой	1/2
7	ПК-17. готовностью к участию в разработке технических условий и исследованиях на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования	Тест (Т) Зачет с оценкой	1/2

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КР	Т	КП	Экзамен	зачет
Знает	<p>Как разрабатываются алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Как осуществляются высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Как создаются базы и банки данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Как применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге;</p> <p>Как разрабатываются методы и</p>			+			+

	<p>проводится технический контроль, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Как составляются проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Как разрабатываются технические условия и исследования на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)</p>							
Умеет	<p>Разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Создавать базы и банки данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге;</p> <p>Разрабатывать методы и проводится технический контроль, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Составлять проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Разрабатывать технические усло-</p>							

	вия и исследования на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования; (ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)						
Владеет	Алгоритмами, программами и методиками решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования; Навыком осуществления высокоточных измерений в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования; Навыком создания баз и банков данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации; Системами телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге; Навыком разработки методов и проведения технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции; Навыком составления проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях; Навыком разработки технических условий и исследований на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования; (ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)						
						+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<p>Как разрабатываются алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Как осуществляются высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Как создаются базы и банки данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Как применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге;</p> <p>Как разрабатываются методы и проводится технический контроль, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Как составляются проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Как разрабатываются технические условия и исследования на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)</p>	отлично	<p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные Т на оценки «отлично».</p>
Умеет	<p>Разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Создавать базы и банки данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Применять системы телекоммуникации и</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге:</p> <p>Разрабатывать методы и проводится технический контроль, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Составлять проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Разрабатывать технические условия и исследования на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)</p>		
Владеет	<p>Алгоритмами, программами и методиками решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Навыком осуществления высокоточных измерений в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Навыком создания баз и банков данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Системами телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге:</p> <p>Навыком разработки методов и проведения технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Навыком составления проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Навыком разработки технических условий и исследований на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16.</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ПК-17.)		
Знает	<p>Как разрабатываются алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Как осуществляются высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Как создаются базы и банки данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Как применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге:</p> <p>Как разрабатываются методы и проводится технический контроль, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Как составляются проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Как разрабатываются технические условия и исследования на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)</p>	хорошо	<p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные Т на оценки «хорошо».</p>
Умеет	<p>Разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Создавать базы и банки данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге:</p> <p>Разрабатывать методы и проводится техни-</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>ческий контроль, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Составлять проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Разрабатывать технические условия и исследования на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)</p>		
Владеет	<p>Алгоритмами, программами и методиками решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Навыком осуществления высокоточных измерений в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Навыком создания баз и банков данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Системами телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге;</p> <p>Навыком разработки методов и проведения технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Навыком составления проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Навыком разработки технических условий и исследований на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)</p>		
Знает	<p>Как разрабатываются алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Как осуществляются высокоточные измере-</p>	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>ния в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Как создаются базы и банки данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Как применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге:</p> <p>Как разрабатываются методы и проводится технический контроль, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Как составляются проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Как разрабатываются технические условия и исследования на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)</p>		занятий. Удовлетворительное выполненные Т.
Умеет	<p>Разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Создавать базы и банки данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге:</p> <p>Разрабатывать методы и проводится технический контроль, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Составлять проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Разрабатывать технические условия и исследования на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)</p>		
Владеет	<p>Алгоритмами, программами и методиками решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Навыком осуществления высокоточных измерений в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Навыком создания баз и банков данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Системами телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге;</p> <p>Навыком разработки методов и проведения технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Навыком составления проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Навыком разработки технических условий и исследований на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)</p>		
Знает	<p>Как разрабатываются алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Как осуществляются высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Как создаются базы и банки данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p>	неудовлетворительно	<p>Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные Т.</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>Как применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге;</p> <p>Как разрабатываются методы и проводится технический контроль, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Как составляются проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Как разрабатываются технические условия и исследования на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)</p>		
Умеет	<p>Разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Создавать базы и банки данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге;</p> <p>Разрабатывать методы и проводится технический контроль, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Составлять проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Разрабатывать технические условия и исследования на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанци-</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	онного зондирования; (ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)		
Владеет	<p>Алгоритмами, программами и методиками решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Навыком осуществления высокоточных измерений в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Навыком создания баз и банков данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Системами телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге:</p> <p>Навыком разработки методов и проведения технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Навыком составления проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Навыком разработки технических условий и исследований на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)</p>		
Знает	<p>Как разрабатываются алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Как осуществляются высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Как создаются базы и банки данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Как применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге:</p>	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполненные Т.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>Как разрабатываются методы и проводится технический контроль, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Как составляются проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Как разрабатываются технические условия и исследования на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)</p>		
Умеет	<p>Разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>Осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Создавать базы и банки данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге:</p> <p>Разрабатывать методы и проводится технический контроль, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Составлять проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Разрабатывать технические условия и исследования на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)</p>		
Владеет	Алгоритмами, программами и методиками решения задач в области геодезии и дистан-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>ционного зондирования;</p> <p>Навыком осуществления высокоточных измерений в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования;</p> <p>Навыком создания баз и банков данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации;</p> <p>Системами телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге;</p> <p>Навыком разработки методов и проведения технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции;</p> <p>Навыком составления проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях;</p> <p>Навыком разработки технических условий и исследований на изготовление геодезических приборов и систем для геодезии и дистанционного зондирования;</p> <p>(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)</p>		

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

7.3.1. Примерная тематика РГР

Учебным планом не предусмотрено

7.3.2. Примерная тематика и содержание КП

Учебным планом не предусмотрено

7.3.3. Вопросы для коллоквиумов

Учебным планом не предусмотрено

7.3.4. Задания для тестирования

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) – это ...

- 1) получение информации о поверхности Земли и объектах на ней, атмосфере, океане, верхнем слое земной коры бесконтактными методами, при которых регистрирующий прибор удален от объекта исследований на значительное расстояние.

- 2) получение пространственно-временных свойств и отношений природных и социально-экономических объектов, проявляющиеся прямо или косвенно в собственном или отраженном излучении, дистанционно регистрируемом из космоса или с воздуха в виде двумерного изображения.
- 3) наука об исследовании, моделировании и отображении пространственного расположения, сочетания и взаимосвязи объектов и явлений природы и общества.

Что используют в большинстве методов ДЗ?

- 1) радиодиапазон электромагнитного спектра
- 2) дециметровый, сантиметровый и миллиметровый диапазон радиоволн
- 3) тепловой инфракрасный диапазон электромагнитного спектра
- 4) длинноволновой диапазон ультрафиолетового излучения
- 5) электромагнитное излучение в рентгеновском диапазоне
- 6) инфракрасный диапазон отраженного излучения

Какие блоки входят в упрощенную структурную схему системы ДЗ?

- 1) Источник освещения
- 2) Искусственный источник освещения
- 3) Высотный комплекс
- 4) Космический комплекс или спутник
- 5) Удаленный комплекс
- 6) Наземный комплекс
- 7) Локальный комплекс
- 8) Сцена
- 9) Поверхность
- 10) Геологическая модель сцены
- 11) Модель сцены
- 12) Пользователь
- 13) Оператор
- 14) Материалы и внешняя база для пользователя

В каких вариантах не разрабатываются системы ДЗ?

- 1) ориентированные на изображение
- 2) ориентированные на цель
- 3) ориентированные на технику
- 4) ориентированные на число

В идеальной схеме дистанционного зондирования излучение ...

- 1) не взаимодействует с атмосферой и распространяется через нее без потери энергии.
- 2) не взаимодействует с атмосферой, но распространяется через нее с потерей энергии.
- 3) взаимодействует с атмосферой и распространяется через нее с потерей энергии.

гии.

- 4) взаимодействует с атмосферой, но распространяется через нее без потери энергии.

В какой области методы дистанционного зондирования получили наибольшее распространение в 19 веке?

- 1) в астрономии
- 2) в военной области
- 3) в сельском хозяйстве
- 4) в управлении территориями

Какие виды аэрокосмических снимков существуют?

- 1) Аналоговые
- 2) Цифровые
- 3) Пассивные
- 4) Активные
- 5) черно-белые панхроматические
- 6) черно-белые инфрахроматические

Каков наиболее распространенный масштаб космических снимков?

- 1) 1:1000 до 1:100 000 000
- 2) 1:200000–1:10000000
- 3) 1:10000–1:50000

Стереосъемка – это ...

- 1) получение снимков с перекрытием из нескольких последовательных точек орбиты позволяет получить более точное представление о трехмерных объектах и повысить отношение сигнал/шум;
- 2) тип изображений, получаемых в результате регистрации одного и того же кадра (например поверхности Земли или другой планеты) в разных участках электромагнитного спектра;
- 3) съемка с использованием большого числа (более 10) узких съемочных зон;
- 4) плановая съемка в заранее определенные даты позволяет выполнять сравнительный анализ снимков тех объектов, характеристики которых изменяются во времени;
- 5) съемка с различными уровнями дискретизации используют для получения все более подробной информации об изучаемой территории;
- 6) снимки, полученные этим методом, используют для проведения границ между объектами на основе различий в поляризационных свойствах отраженного излучения;

При фотосъемке масштабы зависят от ...

- 1) разрешения.
- 2) высоты съемки.
- 3) фокусного расстояния объектива.

4) угла съемки.

В каких участках диапазона длин волн ведется радиолокационная съемка Земли?

- 1) 1мм - 1см
- 2) 1см - 1м
- 3) 1см-1дм
- 4) 1дм-1м

Выберите основные способы передачи данных со спутника на Землю.

- 1) прямая передача данных на наземную станцию, которая находится в зоне прямой видимости спутника
- 2) полученные данные сохраняются на спутнике, а затем передаются с некоторой задержкой по времени на Землю
- 3) данные передаются с одного спутника на другой до тех пор, пока в зоне прямой видимости одного из них не окажется наземная станция
- 4) все вышеперечисленное
- 5) ничего вышеперечисленного

Какие форматы записи данных в основном применяют в дистанционном зондировании?

- 1) VIP
- 2) VID
- 3) VIF
- 4) VIL
- 5) BSQ
- 6) BSF

Выберите причины появления геометрических искажений:

Какие виды стандартной продукции ДЗ предлагаются пользователям?

- 1) Снимки на основе координатной схемы съемки.
- 2) Снимки со смещением вдоль ряда.
- 3) Снимки со смещением вдоль трассы.
- 4) Снимки по квадрантам.
- 5) Снимки по квадратам.
- 6) Стереоснимки.
- 7) Моноснимки
- 8) Снимки без геопривязки.
- 9) Геопривязанные снимки.

Перечислите преимущества автоматического дешифрования снимков перед визуальными.

- 1) Не требуется сложного и дорогостоящего оборудования
- 2) Анализируются данные из одного спектрального диапазона

- 3) Повторяемость результатов
- 4) Определение большего числа оттенков серого цвета
- 5) Возможность проведения количественного анализа

Выберите верное утверждение:

- 1) Автоматическое дешифрование снимков требует применения сложных математических методов, для применения которых необходимо дорогостоящее оборудование.
- 2) Автоматическое дешифрование снимков требует применения сложных математических методов, для применения которых необходимо дорогостоящее оборудование.

Выберите верную последовательность этапов обработки ДДЗ.

- 1) Расчет статистических показателей исходных данных, Коррекция и восстановление снимков, Улучшение визуального восприятия снимков, Преобразование снимков, Классификация данных, Объединение данных и их интеграция в ГИС
- 2) Расчет статистических показателей исходных данных, Классификация данных, Коррекция и восстановление снимков, Улучшение визуального восприятия снимков, Преобразование снимков, Объединение данных и их интеграция в ГИС

7.3.5. Вопросы для зачетов

1. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ), определение. Классификация методов ДЗЗ.
2. Электромагнитное излучение. Спектральные диапазоны, используемые в ДЗЗ.
3. Классификация аэро- и космических съемочных систем по геометрическому принципу построения изображения, по оперативности и способам регистрации изображения.
4. Фотоаппараты, применяемые для аэро- и космической съемки, их характеристики.
5. Кадровые фотографические съемочные системы. Причины искажения кадровых изображений.
6. Телевизионные съемочные системы. Принцип получения изображения с помощью телевизионных съемочных систем. Геометрические искажения телевизионных снимков.

7. Типы цифровых съемочных камер, применяемых при аэрофотосъемке (основные характеристики ПЗС матрицы и ПЗС линейки). Область применения аэро-съемочных комплексов.

8. Гиперспектральные аэро-съемочные камеры, их характеристики и области применения.

9. Программное обеспечение, применяемое для обработки данных, получаемых современными аэро-съемочными комплексами.

10. Классификация современных космических съемочных систем. Основные характеристики космических съемочных систем.

11. Радиолокационные съемочные системы. Области применения радиолокационных изображений. Взаимодействие электромагнитных волн с подстилающей поверхностью.

12. Прозрачность атмосферы. Атмосферные окна.

13. Модели оптических свойств атмосферы.

14. Математическая модель формирования цифрового изображения

15. Критерии качества цифрового изображения

16. Особенности обработки сканерных снимков.

17. Цифровое трансформирование снимков:

18. Прямое и обратное цифровое трансформирование снимков.

19. Исходные данные и технология цифрового трансформирования снимков.

20. Методы трансформирования комических снимков.

21. Цифровое ортотрансформирование снимков.

22. Построение цифровых моделей рельефа (ЦМР). Классификация ЦМР.

23. Исходные данные и технология построения ЦМР стереофотограмметрическим методом.

24. Алгоритмы автоматизированного поиска и идентификации соответственных точек.

25. Цифровые фотограмметрические станции (ЦФС).

26. Достоинства и функциональные возможности.

27. Наиболее популярные ЦФС.

28. Методы получения стереомодели на ЦФС.

29. Построение геометрической модели местности на ЦФС по установочным элементам и условию компланарности.
30. Исходные данные и технология построения геометрической модели местности на ЦФС.
31. Основные технологии создания топографических карт с использованием современных технических и программных средств. Достоинства цифровой карты.
32. Трёхмерные модели территории и 3D ГИС.
33. Наиболее популярные программные комплексы по обработке данных дистанционного зондирования.
34. Дешифровочные признаки, оценка информационных свойств изображения, достоверность дешифрирования.
35. Виды и задачи дешифрирования, требования к аэрофотосъёмочным параметрам в зависимости от видов дешифрирования, способы дешифрирования.
36. Методы дешифрирования, технология выполнения.
37. Классификация дистанционных методов зондирования, виды съёмок по диапазонам длины волны, классификация космических снимков, особенности дешифрирования космических снимков.
38. Основные подходы и особенности автоматизированного дешифрирования.
39. Классификация с обучением, принципы и способы создания обучающих выборок.
40. Метод главных компонент.
41. Особенности дешифрирования гиперспектральных данных
42. Теоретические основы Фурье-анализа, Фурье-образы.
43. Теоретические основы Вейвлит-анализа, функции Хаара, Добеши, койфлеты и симлеты.
44. Устройство и принцип работы наземных и воздушных лазерных сканеров
45. Импульсный, фазовый и триангуляционный принцип измерения расстояний
46. Способы измерения угловых величин в наземных лазерных сканерах
47. Технология наземного лазерного сканирования для создания топографических планов и трёхмерных моделей

48. Инерциальные навигационные системы в воздушном лазерном сканировании

49. Основные технические характеристики наземных и воздушных лазерных сканеров

50. Методы построения трехмерных моделей по данным наземного и воздушного лазерного сканирования

51. Области применения данных воздушного лазерного сканирования

52. Области применения данных наземного лазерного сканирования

53. Определение параметров выставки систем воздушного и мобильного лазерного сканера

7.3.6. Вопросы для экзамена

Учебным планом не предусмотрено.

7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Принципы дистанционного зондирования Земли.	(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)	Тестирование (Т) Зачет с оценкой
2	Наземное мобильное и воздушное лазерное сканирование.	(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)	Тестирование (Т) Зачет с оценкой
3	Математическая модель цифрового изображения.	(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)	Тестирование (Т) Зачет с оценкой
4	Цифровое трансформирование аэро- и космических снимков.	(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)	Тестирование (Т) Зачет с оценкой
5	Обработка данных лазерного сканирования.	(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)	Тестирование (Т) Зачет с оценкой
6	Теория и принципы дешифрирования изображений. Современные программные продукты, используемые для цифровой фотограмметрической об-	(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)	Тестирование (Т) Зачет с оценкой

	работки снимков.		
1	Принципы дистанционного зондирования Земли.	(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)	Тестирование (Т) Зачет с оценкой
2	Наземное мобильное и воздушное лазерное сканирование.	(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)	Тестирование (Т) Зачет с оценкой
3	Математическая модель цифрового изображения.	(ПК-2. ПК-7. ПК-11. ПК-13. ПК-15. ПК-16. ПК-17.)	Тестирование (Т) Зачет с оценкой

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи Т и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Геодезия	Учебное пособие	Поклад, Г.Г., Гринев С.П.	2011.	Библиотека – 194 экз.
1	Геодезия	Учебное пособие	Поклад, Г.Г., Гринев С.П.	2011	Библиотека – 82 экз.
2	Геодезические работы при изысканиях и строительстве гидротехнических сооружений	Учебное пособие	Пандул И.С.	2012	Библиотека – эл диск 1 шт.
3	Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем	методическое пособие	Лабутина И.А.	2011	Библиотека – эл диск 1 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Анализ качественных и количественных характеристик, явлений, процессов, материалов. Работа с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Основная литература:

1. Поклад Геннадий Гаврилович. Геодезия [Текст] : учеб. пособие : рек. УМО / Поклад Г. Г., Гриднев С. П. - М. Академический проект : Парадигма, 2011. - 537 с. : ил. - (Б-ка геодезиста и картографа). - Библиогр.: с. 525-526 (30 назв.). - ISBN 978-5-8291-1321-6. – ISBN 978-5-902833-23-9
2. Гордеев А.В. Геодезия. Учебник для студентов высших учебных заведений. М.: КолосС, 2006. -598 с.

10.2 Дополнительная литература:

1. Геодезия. Учеб. Пособие для вузов/ Поклад Г.Г., Гриднев С.П., -2-е изд. –М.: Академ.Проект, 2008. -592 с

10.3 Иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения образовательного процесса, программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Лабутина И.А. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ [Электронный ресурс]: методическое пособие/ Лабутина И.А., Балдина Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2011.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13470>.
2. Пандул И.С. Геодезические работы при изысканиях и строительстве гидротехнических сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пандул И.С.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15893>.
3. Технические средства автоматизации [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работам для студ. 3-го курса спец. 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" / сост. : В. И. Енин ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т, каф. автоматизации технолог. процессов. - Воронеж : [б. и.], 2010. - 1 электрон. опт. диск.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7402 Лаборатория математической обработки результатов геодезических измерений информационного обеспечения кадастра недвижимости. 7416 Фотограмметрическая лаборатория.	Комплект аэрокосмических снимков стереопары, приборы для обновления топокарты по аэрокосмическим снимкам, стереочки, БПЛА DJI PHANTOM 2 с цифровой камерой, программное обеспечение
---	---

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

№п/п	Темы учебных занятий, проводимых в интерактивных формах	Объем занятий
1	Лекции с элементами проблемного обучения с использованием ПК, мультимедиапроектора и комплекта презентаций по разделам курса "Принципы дистанционного зондирования Земли". "Наземное мобильное и воздушное лазерное сканирование". "Математическая модель цифрового изображения". "Цифровое трансформирование аэро- и космических снимков". "Обработка данных лазерного сканирования". "Теория и принципы дешифрирования изображений". "Современные программные продукты, используемые для цифровой фотограмметрической обработки снимков".	4/-
2	Лекции – учебные дискуссии	6/1
3	Практические занятия (с элементами компьютерных си-	6/1

	муляций и игр)	
	Всего, час / удельный вес, %	16/66.7 2/66.7

Для более эффективного усвоения курса рекомендуется использовать на лекциях и практических занятиях видеоматериалы, обобщающие таблицы и др.

Для повышения интереса к дисциплине целесообразно сообщать на лекциях сведения из истории геодезии, о вкладе российских ученых в геодезическую науку и приборостроение.

Важным условием успешного освоения дисциплины «Системы сбора и обработки информации результатов геодезических изысканий и дистанционного зондирования» является самостоятельная работа магистрантов. Для осуществления индивидуального подхода к магистрантам и создания условий ритмичности учебного процесса рекомендуются индивидуальная работа каждого магистранта на современных геодезических электронных приборах, контрольные измерения, которые являются не только формами промежуточного контроля, но и формами обучения, так как позволяют своевременно определить уровень усвоения магистрантами разделов программы и провести дополнительную работу.

Изучение дисциплины складывается из следующих элементов:

- лекции по дисциплине в соответствии с рабочей программой и календарным планом;
- практические занятия;
- самостоятельное изучение проблем, вынесенных на лекционных и практических занятиях;
- самостоятельное изучение отдельных вопросов, не включенных в содержание лекционных и практических занятий;
- подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний;
- подготовка к итоговому экзамену.

В процессе подготовки к лекционным и практическим занятиям необходимо изучить вопросы, как включаемые в перечень, выносимых на обсуждение, так и вопросы рекомендуемые для самостоятельного изучения.

Подготовка к практическим занятиям и самостоятельное изучение отдельных рекомендуемых к изучению вопросов осуществляется с использованием:

- лекционных материалов;
- рекомендуемой литературы;
- периодических изданий;
- сети «Интернет».

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования уровень высшего образования (МАГИСТРАТУРА) направление подготовки 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» (Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование (уровень магистратуры)" (Приказ № 299 Минобрнауки России от 30.03.2015г.).

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

Зав.каф, д.э.н., доц. _____ /Баринов В.Н. /
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией института

« 29 » 06 2017г., протокол № 311 .

Председатель к.э.н., профессор _____ /В.Б. Власов /
(учёная степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Эксперт

ООО „ГеоСтройПрибор“ _____ /А.А. Заболотный /
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

