

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
	Уральский государственный аграрный университет
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»
Б1.Б.17	Кафедра эксплуатации техники и технологических машин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### учебной дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

Направление подготовки / специальности

21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) программы

Землеустройство

Уровень подготовки

Бакалавриат

Форма обучения

Очная, заочная

Екатеринбург, 2018

	Должность	Фамилия/ Подпись	Дата
<b>Разработал:</b>	Доцент, к.т.н.	Зеленин А.Н.	12.03.18
<b>Согласовали:</b>	Заведующий кафедрой	Юсупов М.Л.	14.03.18
	Учебно-методическая комиссия	Самойлова А.А.	17 30.03.18
<b>Утвердил:</b>	Декан факультета агротехнологий и землеустройства	Карпухин М.Ю.	18 19.04.18
<b>Версия: 1.0</b>		КЭ:1	УЭ №
			Стр 1 из 15

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение .....	3
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:.....	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	5
4. Содержание дисциплины.....	5
4.1 Модули (разделы) дисциплин и виды занятий .....	5
4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплины.....	6
4.3. Детализация самостоятельной работы .....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.....	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	8
6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС). .....	8
6.2. Измерительные средства по контролю знаний студентов, в том числе квалиметрия (балльно-рейтинговая система) .....	9
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13
12. Особенности обучения студентов с различными нозологиями.....	14



## Введение

При изучении дисциплины студент должен приобрести необходимый уровень компетентности, который позволит ему осуществлять квалифицированные действия и принимать обоснованные решения в различных сферах деятельности, связанных с профессиональной деятельностью.

### **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих этапов компетенций:

#### **ОПК – ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ:**

ОПК-3 способность использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами (2 этап).

#### **Цель изучения дисциплины**

Формирование знаний, умений и навыков владения технологий фотограмметрической обработки аэрокосмических и наземных снимков для создания и обновления топографических, кадастровых карт и других документов о местности отображения информации и ее чтения на топографических планах и картах, а также приемов дешифрирования природных и социально-экономических объектов на аэро- и космических снимках.

#### **Результаты освоения дисциплины:**

##### **Знать:**

- Метрические и дешифровочные свойства изображений, получаемых различными наземными и космическими съёмочными системами;
- Изучение технологий дешифрирования наземных и космических снимков;
- Технологии цифровой фотограмметрической обработки наземных и космических снимков для создания планов и карт для целей землеустройства и кадастров;
- Использование наземных и космических изображений для решения прикладных задач;
- Перспективные направления получения и обработки наземной и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды.

##### **Уметь:**

- Оценить качество выполнения проектов наземных, космических съёмок, а также оценить пригодность их материалов для выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ;
- Выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации;
- Выполнять специальные виды дешифрирования изображений.

**Владеть:**

- Навыками использования различных материалов наземных и космических съёмки при землеустроительных проектных и кадастровых работах;
- Использовать материалы проектов наземных, космических съёмки при картографическом и информационном обеспечении выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина Б1.Б.17 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» профиль «Землеустройство» (уровень бакалавриат)..

Траектория формирования компетенций выделяет этапы (курсы) формирования в соответствии с календарным графиком учебного процесса, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования указанных компетенций при прохождении практики является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) практики. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапы формирования компетенций прямо связаны с местом дисциплины в образовательной программе

Для этого предшествующими для данной дисциплины, освоение которых необходимо для её изучения, являются: Математика, Физика, Геоморфология, Основы землеустройства.

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» является теоретической и методической базой для дисциплин Организация землеустроительных и кадастровых работ, Территориальное планирование, Техническая инвентаризация объектов недвижимости, прохождения производственной практики и формирует компетенции для Государственной итоговой аттестации.



### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Очное		Заочное		
	всего часов	курс/ семестр	всего часов	курс/ семестр	
		3/6		3/5	3/6
Контактная работа* (всего)	54	54	18	4	14
В том числе:					
Лекции	20	20	8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	10	-	10
Самостоятельная работа (всего)	90	90	126	32	94
В том числе:					
Курсовая работа (расчетно-графическая, курсовое проектирование)	-	-	-	-	-
Общая трудоёмкость					
час	144	144	144	36	108
зач.ед.	4	4	4	1	3
Вид промежуточной аттестации		экзамен			экзамен

\*Контактная работа по дисциплине может включать в себя занятия лекционного типа, практические и (или) лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации и самостоятельную работу обучающихся под руководством преподавателя, в том числе в электронной информационной образовательной среде, а также время, отведенное на промежуточную аттестацию. Часы контактной работы определяются «Положением об установлении минимального объема контактной работы обучающихся с преподавателем, а также максимального объема занятий лекционного и семинарского типов в ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, утвержденным врио ректора 26 октября 2017 года.

В учебном плане отражена контактная работа только занятий лекционного и практического и (или) лабораторного типа. Иные виды контактной работы планируются в трудоёмкость самостоятельной работы, включая контроль.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Модули (разделы) дисциплин и виды занятий

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Очное				Заочное			
		Лекции	Лаб. зан.	СРС	Всего часов	Лекции	Лаб. зан.	СРС	Всего часов
1	Модуль 1. «Основы фотограмметрии»	6	11	30	47	2	3	42	47
2	Модуль 2. «Картографирование фотограмметрическими методами»	7	12	30	49	3	3	43	49
3.	Модуль 3. «Фотограмметрические технологии»	7	11	30	48	3	4	41	48
4.	Итого:	20	34	90	144	8	10	126	144

**4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплины**

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля	Технологии интерактивного обучения
1.	Модуль 1. «Основы фотограмметрии»	Тема 1 ВВЕДЕНИЕ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ФОТОГРАММЕТРИИ Тема 2 ОСНОВЫ АЭРОФОТОСЪЁМКИ Тема 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АЭРО И НАЗЕМНОЙ ФОТОСЪЕМКИ Тема 4 ТЕОРИИ ПЕРСПЕКТИВЫ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЭРОФОТОСНИМКОВ	47	ОПК-3	Опрос на лекции, проверка конспектов	Презентации лекций,



2.	Модуль 2. «Картографирование фотограмметрическими методами»	Тема 5 ЦИФРОВЫЕ МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ, ПЛАНЫ, КАРТЫ Тема 6 ТЕОРИЯ ПАРЫ АЭРОСНИМКОВ Тема 7 ТЕХНОЛОГИИ ДЕШИФРИРОВАНИЯ НАЗЕМНЫХ И КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ Тема 8 ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОЙ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НАЗЕМНЫХ И КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ	49	ОПК-3	Опрос на лекции, контрольная работа, проверка конспектов	Презентации лекций,
3.	Модуль 3. «Фотограмметрические технологии»	Тема 9 УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ Тема 10 ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ СГУЩЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОСНОВАНИЯ Тема 11 ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ФОТОТРИАНГУЛЯЦИЯ Тема 12 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ И СПУТНИКОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ	48	ОПК-3	Опрос на лекции, проверка конспектов	Презентации лекций,



### 4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			Очная	Заочная
1.	Модуль 1. «Основы фотограмметрии»	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе	30	42
		Подготовка к устному опросу		
2	Модуль 2. «Картографирование фотограмметрическими методами»	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе	30	43
		Подготовка к контрольной работе		
		Подготовка к устному опросу		
3	Модуль 3. «Фотограмметрические технологии»	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе	30	41
		Подготовка к устному опросу		
5	Итого часов		90	126

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Фотограмметрия и основы дистанционного зондирования / Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.- Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2017.-19 с.
2. Фотограмметрия (конспект лекций) / Методические рекомендации.- Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2017.-173 с.

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС).

Приложение к рабочей программе





## 6.2. Измерительные средства по контролю знаний студентов, в том числе квалиметрия (балльно-рейтинговая система)

### Измерительные средства по контролю знаний студентов Рейтинговая оценка знаний студентов

№/п.п.	Контрольные мероприятия	Максимальное значение баллов
1.	Посещение лекций	10
2.	Посещение лабораторных занятий.	15
3.	Контрольная работа	20
4.	Текущий контроль знаний	15
	Итого баллов за семестр	60
5.	Итоговый контроль	40
	Всего баллов	100

### Начисление баллов за посещение

	Процент посещения лекций	Начисленные баллы	Процент посещения лабораторных занятий	Начисленные баллы
1.	< 50	0	< 50	0
2.	50-60	5	50-60	4
3.	60-70	6	60-70	7
4.	70-80	7	70-80	10
5.	80-90	8	80-90	13
6.	90-100	10	90-100	15

### Начисление баллов по рейтингу текущего контроля знаний и активной работы студентов на занятиях

№/п.п.	Средняя оценка полученных оценок на занятиях Начисленные баллы		Оценка активности работы на занятии	
1.	< 50	0	< 50	0
2.	50-60	4	50-60	10
3.	60-70	7	60-70	12
4.	70-80	10	70-80	14
5.	80-90	13	80-90	16
6.	90-100	15	90-100	20

### Шкала оценок по 100-балльной системе на экзамене и зачете

Отлично	86-100
Хорошо	70-85
Удовлетворительно	51-69
Неудовлетворительно	50 менее баллов



## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература:

1. Шошина, К.В. Геоинформационные технологии и дистанционное зондирование. Часть I: учебное пособие / Р.А. Алешко, К.В. Шошина .— Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, 2014 .— 76 с. : ил. Ссылка на информационный ресурс: <http://lib.rucont.ru/efd/552845/info>.

### б) дополнительная литература:

1. Жилияков Е.Г., Черноморец А.А., Болгова Е.В., Заливин А.Н. - О технологии приобретения и обработки знаний о земной поверхности на основе данных дистанционного зондирования земли// Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: История. Политология. Экономика. Информатика. - 2012г.- №22-1 Ссылка на информационный ресурс: <https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/71011/#1>

2. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. ГКИНП (ГНТА)-02-036-02, 2002г.

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

### А) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронные библиотечные системы: ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://biblio-online.ru>
- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ» и «Polpred.com».
- электронно-библиотечная система Web «Ирбис».

### Б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

### В) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

### Г) Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

### Официальный сайт Федеральной службы регистрации, кадастра и картографии // [www.rosreestr.ru](http://www.rosreestr.ru).

### Д) Специализированные профессиональные базы данных



Базы данных систем "Панорама АГРО" -  
<https://gisinfo.ru/download/download.htm>

В систему ЭИОС на платформе Moodle внесены задания для проведения текущей аттестации студентов.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или сайте университета.

В процессе изучения дисциплины студенты должны самостоятельно изучить теоретическую часть материала, для чего необходимо ознакомиться с входящим в учебно-методический комплекс конспектом лекций, литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования этапов компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом на самостоятельной работе обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются **следующие информационные технологии обучения:**

- При проведении **лекций** используются презентации материала в программе MicrosoftOffice (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- **Лабораторные занятия** по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

Практические и лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием бумажных вариантов годовых отчетов служб управления персоналом предприятий и организаций различных форм собственности.



**В процессе изучения** дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (локальными нормативными актами, годовой отчетностью служб управления персоналом), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные **информативно-развивающие** технологии обучения с учетом различного сочетания **пассивных форм** (лекция, лабораторное занятие, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и **репродуктивных методов обучения** (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение, чтение информативных текстов) и **лабораторно-практических методов** обучения (упражнение, инструктаж, проектно-организованная работа).

Для организации учебного процесса используется программное обеспечение, обновляемое согласно лицензионным соглашениям.

**Программное обеспечение:**

- Базовый пакет для сертифицированной ОС OCWindowsXPProfessional.
- Лицензия KasperskyTotalSecurity для бизнеса RussianEdition -

**Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования	Примечание*
<i>Лекции</i>		
Аудитория для проведения лекционных занятий, текущей и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, используются переносная мультимедийная установка, экран (переносной), ноутбук (переносной)	
<i>Лабораторные занятия</i>		
Компьютерный класс 5220, лаборатория 3105 - для проведения лабораторных занятий, текущей и промежуточной аттестации -	Компьютерный класс и лаборатория оборудованы согласно паспорту	
Помещение для хранения оборудования и инвентаря - аудитория		
<i>Самостоятельная работа</i>		
Читальный зал № 5104	10 оснащенных компьютерами рабочих мест с выходом в интернет	
Читальный зал № 5208	5 оснащенных компьютерами рабочих мест с выходом в интернет	

\* - Указываются существенные для освоения дисциплины особенности оборудования, используемого программного обеспечения, технологии обучения студента, контроля усвоения материала и т. д.



## 12. Особенности обучения студентов с различными нозологиями

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.



Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).

- индивидуальные беседы;

- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**Б1.Б.17 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»**

Направление подготовки / специальности  
***21.03.02 Землеустройство и кадастры***

Направленность (профиль) программы  
***«Землеустройство»***



# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модулю)

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины		
		1	2	3
ОПК-3	способность использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами	+	+	+

## 1.2 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

### Знать:

- Метрические и дешифровочные свойства изображений, получаемых различными наземными и космическими съёмочными системами;
- Изучение технологий дешифрирования наземных и космических снимков;
- Технологии цифровой фотограмметрической обработки наземных и космических снимков для создания планов и карт для целей землеустройства и кадастров;
- Использование наземных и космических изображений для решения прикладных задач;
- Перспективные направления получения и обработки наземной и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды.

### Уметь:

- Оценить качество выполнения проектов наземных, космических съёмок, а также оценить пригодность их материалов для выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ;
- Выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации;
- Выполнять специальные виды дешифрирования изображений.

### Владеть:

- Навыками использования различных материалов наземных и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах;
- Использовать материалы проектов наземных, космических съёмок при картографическом и информационном обеспечении выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ.

### 1.3 Описание технологий формирования компетенций и результатов обучения по дисциплине (модулю)

#### 1.3.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания
ОПК-3	<b>Знать</b>					
	Метрические и дешифровочные свойства изображений, получаемых различными наземными и космическими съёмочными системами.	1 2	Основы фотограмметрии Картографирование фотограмметрическими методами	Курс лекций, самостоятельная работа.	устный опрос.	3.2
ОПК-3	Изучение технологий дешифрирования наземных и космических снимков	2	Картографирование фотограмметрическими методами	Курс лекций, самостоятельная работа.	устный опрос.	3.2
ОПК-3	Технологии цифровой фотограмметрической обработки наземных и космических снимков для создания планов и карт для целей землеустройства и кадастров .	2	Картографирование фотограмметрическими методами	Курс лекций, самостоятельная работа.	устный опрос.	3.2
ОПК-3	Использование наземных и космических изображений для решения прикладных задач	2 3	Картографирование фотограмметрическими методами Фотограмметрические технологии	Курс лекций, самостоятельная работа.	устный опрос.	3.2

ОПК-3	Перспективные направления получения и обработки наземной и космической видеоинформации и при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды.	3.	Фотограмметрические технологии	Курс лекций, самостоятельная работа.	устный опрос.	3.2
ОПК-3	<i>Уметь</i>					
	Оценить качество выполнения проектов наземных, космических съёмок, а также оценить пригодность их материалов для выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ;	2 3	Картографирование фотограмметрическими методами Фотограмметрические технологии	Курс лекций, лабораторные занятия, самостоятельная работа.	устный опрос.	3.2
ОПК-3	Выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации	1 2	Основы фотограмметрии Картографирование фотограмметрическими методами	Курс лекций, лабораторные занятия, самостоятельная работа.	устный опрос.	3.2
ОПК-3	Выполнять специальные виды дешифрирования космических изображений.	2	Картографирование фотограмметрическими методами	Курс лекций, лабораторные занятия, самостоятельная работа.	устный опрос.	3.2

ОПК-3	<b>Владеть:</b>					
	Навыками использования различных материалов наземных и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах	1 2 3	Основы фотограмметрии Картографирование фотограмметрическими методами Фотограмметрические технологии	Курс лекций, лабораторные занятия, самостоятельная работа.	Контрольная работа устный опрос.	3.2, 3.3
	Использовать материалы проектов наземных, космических съёмок при картографическом и информационном обеспечении выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ	1 2 3	Основы фотограмметрии Картографирование фотограмметрическими методами Фотограмметрические технологии	Курс лекций, лабораторные занятия, самостоятельная работа.	Контрольная работа устный опрос.	3.2, 3.3

### 1.3.2 Промежуточная аттестация

Индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания
ОПК-3	<b>Знать</b>			
	Метрические и дешифровочные свойства изображений, получаемых различными наземными и космическими съёмочными системами.	Курс лекций, самостоятельная работа	экзамен	3.1
ОПК-3	Изучение технологий дешифрирования наземных и космических снимков	Курс лекций, самостоятельная работа	экзамен	3.1
ОПК-3	Технологии цифровой фотограмметрической обработки наземных и космических снимков для создания планов и карт для целей землеустройства и кадастров .	Курс лекций, самостоятельная работа	экзамен	3.1
ОПК-3	Использование наземных и космических изображений для решения прикладных задач	Курс лекций, самостоятельная работа	экзамен	3.1

ОПК-3	Перспективные направления получения и обработки наземной и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды.	Курс лекций, самостоятельная работа.	экзамен	3.1
	<b>Уметь</b>			
ОПК-3	Оценить качество выполнения проектов наземных, космических съёмки, а также оценить пригодность их материалов для выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ;	Курс лекций, лабораторные занятия, самостоятельная работа	экзамен	3.1
ОПК-3	Выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации	Курс лекций, лабораторные занятия, самостоятельная работа	экзамен	3.1
ОПК-3	Выполнять специальные виды дешифрирования космических изображений.	Курс лекций, лабораторные занятия, самостоятельная работа	экзамен	3.1
	<b>Владеть:</b>			
ОПК-3	Навыками использования различных материалов наземных и космических съёмки при землеустроительных проектных и кадастровых работах	Курс лекций, лабораторные занятия, самостоятельная работа	экзамен	3.1
ОПК-3	Использовать материалы проектов наземных, космических съёмки при картографическом и информационном обеспечении выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ	Курс лекций, лабораторные занятия, самостоятельная работа	экзамен	3.1

## 2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И УРОВНЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1 Критерии оценки на экзамене

Оценка	Критерии оценки
Отлично	<p>Обучающийся показал прочные знания метрических и дешифровочных свойств изображений, получаемых различными наземными и космическими съёмочными системами; технологий дешифрирования наземных и космических снимков; технологий цифровой фотограмметрической обработки наземных и космических снимков для создания планов и карт для целей землеустройства и кадастров; направлений использования наземных и космических изображений для решения прикладных задач; перспективных направлений получения и обработки наземной и космической видеoinформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды, умение самостоятельно оценить качество выполнения проектов наземных, космических съёмок, а также оценить пригодность их материалов для выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ; выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации; выполнять специальные виды дешифрирования изображений, свободно владеть навыками использования различных материалов наземных и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах; использования материалов проектов наземных, космических съёмок при картографическом и информационном обеспечении выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ.</p>
Хорошо	<p>Обучающийся показал системные знания метрических и дешифровочных свойств изображений, получаемых различными наземными и космическими съёмочными системами; технологий дешифрирования наземных и космических снимков; технологий цифровой фотограмметрической обработки наземных и космических снимков для создания планов и карт для целей землеустройства и кадастров; направлений использования наземных и космических изображений для решения прикладных задач; перспективных направлений получения и обработки наземной и космической видеoinформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды, умение самостоятельно оценить качество выполнения проектов наземных, космических съёмок, а также оценить пригодность их материалов для выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ; выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации; выполнять специальные виды дешифрирования изображений; владеть навыками использования различных материалов наземных и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах; использования материалов проектов наземных, космических съёмок при картографическом и информационном обеспечении выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ.</p>

<p>Удовлетворительно</p>	<p>Обучающийся показал базовые знания метрических и дешифровочных свойств изображений, получаемых различными наземными и космическими съёмочными системами; технологий дешифрирования наземных и космических снимков; технологий цифровой фотограмметрической обработки наземных и космических снимков для создания планов и карт для целей землеустройства и кадастров; направлений использования наземных и космических изображений для решения прикладных задач; перспективных направлений получения и обработки наземной и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды, умение с помощью преподавателя оценить качество выполнения проектов наземных, космических съёмки, а также оценить пригодность их материалов для выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ; выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации; выполнять специальные виды дешифрирования изображений, владеть большинством методов навыками использования различных материалов наземных и космических съёмки при землеустроительных проектных и кадастровых работах; использования материалов проектов наземных, космических съёмки при картографическом и информационном обеспечении выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ.</p>
<p>Неудовлетворительно</p>	<p>Обучающийся показал отсутствие знаний метрических и дешифровочных свойств изображений, получаемых различными наземными и космическими съёмочными системами; технологий дешифрирования наземных и космических снимков; технологий цифровой фотограмметрической обработки наземных и космических снимков для создания планов и карт для целей землеустройства и кадастров; направлений использования наземных и космических изображений для решения прикладных задач; перспективных направлений получения и обработки наземной и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды, неумение оценить качество выполнения проектов наземных, космических съёмки, а также оценить пригодность их материалов для выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ; выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации; выполнять специальные виды дешифрирования изображений, отсутствие владения навыками использования различных материалов наземных и космических съёмки при землеустроительных проектных и кадастровых работах; использования материалов проектов наземных, космических съёмки при картографическом и информационном обеспечении выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ.</p>

ОПК-3 не сформирована, если студент получает оценку «неудовлетворительно»

## 2.2 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Отличительные признаки
Отлично	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.
Хорошо	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.
Удовлетворительно	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.
Неудовлетворительно	Обучающийся не воспроизводит термины, основные понятия, не способен узнавать методы, процедуры, свойства.

ОК-5 не сформирована, если студент получает оценку «неудовлетворительно»

## 2.3 Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Работа представлена в срок, в полном объеме. Тема раскрыта полностью.
Хорошо	Работа представлена в срок, в полном объеме, с незначительными замечаниями. Тема раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью.
Удовлетворительно	Работа не представлена в срок. Тема раскрыта не полностью, сделаны поверхностные выводы, слабо продемонстрированы аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками.
Неудовлетворительно	Работа не представлена в срок. Тема не раскрыта.

ОК-5 не сформирована, если студент получает оценку «неудовлетворительно»

## **3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

### **3.1 Контрольные вопросы к экзамену**

1. Предмет и задачи фотограмметрии и дистанционного зондирования территории.
2. Краткий обзор развития фотограмметрии, дистанционного зондирования и их использования в сельскохозяйственных изысканиях, землеустройстве, земельном кадастре, мониторинге территорий.
3. Прикладные задачи, решаемые с помощью методов и средств фотограмметрии и дистанционного зондирования.
4. Влияние атмосферы на аэро- фотосъемку.
5. Оптические свойства объектов земной поверхности, критерии отражательной способности.
6. Классификация основных типов съемочных систем.
7. Центральные проекции. Основные элементы центральной проекции.
8. Элементы геометрического построения снимка.



9. Влияние угла наклона снимка на смещение точек изображения, его масштаб, искажение расстояний, направлений и площадей.
10. Влияние рельефа местности на смещение точек изображения, его масштаб, искажение расстояний, направлений и площадей.
11. Стереозэффект. Стереоскопы. Простейшие измерительные стереоприборы.
12. Определение высот (глубин) объектов и крутизны склонов участков местности по паре снимков.
13. Системы координат в фотограмметрии.
14. Элементы ориентирования снимка.
15. Аналитическое трансформирование снимков.
16. Способы построения цифровых моделей рельефа (ЦМР) и их применение.
17. Технология фотограмметрической обработки одиночного снимка.
18. Элементы ориентирования пары снимков. Взаимное ориентирование пары снимков.
19. Построение геометрической модели местности по паре снимков.
20. Технология фотограмметрической обработки пары снимков.
21. Понятие дешифрирования. Классификация дешифрирования. Визуальный метод дешифрирования. Способы визуального метода.
22. Генерализация информации при дешифрировании.
23. Дешифровочные признаки. Технические средства, используемые при визуальном дешифрировании.
24. Понятие о машинно-визуальном и автоматизированном.
25. Задачи и содержание сельскохозяйственного дешифрирования снимков. Технология дешифрирования сельскохозяйственного дешифрирования снимков.
26. Особенности дешифрирования топографических объектов при сельскохозяйственном картографировании.
27. Контроль и приемка результатов дешифрирования.
28. Задачи и содержание земельно-кадастрового дешифрирования.
29. Особенности дешифрирования снимков населенных пунктов при инвентаризации приусадебных земель.
30. Дешифрирование городских территорий.
31. Плано-картографические материалы, используемые в землеустройстве и кадастре.
32. Привязка снимков. Фототриангуляционное сгущение плано-высотной опоры.
33. Обоснование возможностей использования аэро- и космических снимков при выполнении земельно-учетных работ.
34. Организация, техническое обеспечение фотограмметрической и дешифровочной службы в производственных землеустроительных подразделениях.
35. Экономические аспекты использования материалов аэро- и космической съемки в землеустройстве и обследовании сельскохозяйственных объектов.
36. Варианты технологических схем инвентаризации земель по материалам аэрофотосъемки.

37. Особенности составления землеустроительных проектов и перенесения проектов в натуру по фотокартам.
38. Использование фотограмметрических методов при проектировании противоэрозионных мероприятий; рекультивации земель, выполаживании оврагов.
39. Проектирование по аэрофотоснимкам дорог местного назначения. Наблюдение за освоением проектов землеустройства и использованием земель.
40. Анализ материалов дистанционного зондирования для прогнозирования экологического состояния территорий.

### **3.2 Вопросы для устных опросов**

1. Зачем рассчитывают высоту фотографирования?
2. Какие виды высот полета Вы знаете?
3. Как выдержать в полете высоту фотографирования?
4. Какую высоту определяют по барометрическому высотомеру?
5. Какую высоту можно получить по радиовысотомеру?
6. Какие снимки являются плановыми?
7. Что такое перспективные аэроснимки?
8. Что является углом наклона аэроснимка?
9. Что такое продольное и поперечное перекрытия?
10. Какой минимальный процент продольного и поперечного перекрытий?
11. Как рассчитать процент продольного и поперечного перекрытий?
12. Что такое фотограмметрический, физический разрыв?
13. Зачем в горах увеличивают продольное перекрытие?
14. Нужно ли в горах увеличивать поперечное перекрытие?
15. Какие факторы влияют на изменение масштаба снимков?
16. Что называют базисом фотографирования?
17. Что называют расстоянием между маршрутами?
18. Для чего рассчитывают базис фотографирования и расстояние между маршрутами?
19. Что произойдет, если не выдержать расстояние между маршрутами?
20. Что называют интервалом фотографирования?
21. Для чего вычисляют интервал фотографирования?
22. Какой минимальный интервал фотографирования?
23. Что произойдет, если не выдержать интервал фотографирования?
24. Что является циклом работы аэрофотоаппарата?
25. За счет чего может возникнуть смаз изображения?
26. Что такое фокусное расстояние?
27. Как определить фокусное расстояние по снимку?
28. Что такое высота фотографирования?
29. Как определить масштаб снимка?
30. Масштаб снимка – это величина постоянная?
31. По плановым или перспективным снимкам фокусное расстояние определится

- с большей точностью? почему?
32. Какие снимки являются плановыми?
  33. Какие снимки являются перспективными?
  34. Что такое плановые (перспективные) снимки?
  35. По снимкам равнинного или горного района фокусное расстояние определится с большей точностью? почему?
  36. Что такое фотосхема?
  37. Для чего фотосхемы используются?
  38. Какие существуют способы монтажа фотосхемы?
  39. Как монтируют фотосхему по контурам?
  40. Какую фотосхему называют уточненной и почему?
  41. Что такое начальное направление?
  42. Какую точку называют центральной?
  43. Какую точку называют главной?
  44. Как оценить точность фотосхемы?
  45. Как монтируют фотосхему по начальным направлениям?
  46. Как разрезают снимки при монтаже фотосхемы?
  47. Устройство стереоскопа.
  48. Каково назначение линз?
  49. Каково назначение зеркал?
  50. Какие условия необходимо выполнить, чтобы получить стереоэффект?
  51. Можно ли получить стереоэффект без стереоскопа и если можно, то как?
  52. Как получить стереоэффект, используя стереоскоп?
  53. Как получить стереоэффект, если разность масштабов снимков
  54. превышает 16 %?
  55. Когда находят применение линзовые стереоскопы?
  56. Можно ли использовать линзовый стереоскоп для получения стереоэффекта по снимкам формата 18×18 см; 24×24 см; 30×30 см?
  57. Можно ли использовать зеркально-линзовый стереоскоп для получения стереоэффекта по снимкам формата 18×18 см; 24×24 см; 30×30 см?
  58. Как получить прямой, обратный, нулевой стереоэффект?
  59. Что наблюдается при прямом, обратном, нулевом стереоэффекте?
  60. Какой из видов стереоэффекта – прямой, обратный или нулевой чаще всего используют?
  61. Как определить масштаб построенной сети?
  62. Как построить график горизонтирования, кручения, прогиба?
  63. Из-за чего сеть деформирована?
  64. Что собой представляет график горизонтирования, кручения, прогиба?
  65. Почему при построении графиков кручения и прогиба нельзя проводить линейную интерполяцию?
  66. Как получить фотограмметрические отметки точек сети?
  67. За счет чего возникли ошибки, требующие построения графика горизонтирования?
  68. Как получить геодезические отметки включенных в сеть точек?
  69. Для какой цели строят сети фототриангуляции?

70. Как устранить деформацию сети аналитическим способом?

71. Что собой представляют СПР, СД, СЦ?

### 3.3 Задание для контрольной работы

Задание для контрольной работы представлено в методических указаниях:

Фотограмметрия и основы дистанционного зондирования / Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.- Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2017.-19 с.

### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.