

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
 Институт Экономики и Управления

Кафедра Управления земельными ресурсами

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭУ

Г.И. Грекова

«17» *мае* 2017 г.



Фотограмметрия и дистанционное зондирование.

Учебный модуль по направлению 21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УО

мае А.Н. Макаревич

«17» *мае* 2017 г.

Разработал:

Д.т.н. профессор КУЗР

я А.С. Ярмоленко

«20» *авг* 2017 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол №3 от *24.04.* 2017г.

Заведующий кафедрой

я А.С. Ярмоленко

«24» *04* 2017г.

Великий Новгород
2017

1 Цель и задачи

Цель освоения **учебного модуля** – формирование общекультурных и профессиональных компетенций выпускника в предметной области направления подготовки в том числе: освоение теоретических и практических основ применения данных дистанционного зондирования для создания планов и карт, используемых при землеустроительных и кадастровых работах, информационного обеспечения мониторинга земель. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний о физических основах производства аэро- и космических съёмок, геометрических свойствах снимков, технологий фотограмметрической обработки и дешифрирования снимков, приобретения навыков применения данных дистанционного зондирования в землеустройстве и кадастрах.

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

- изучение основных положений формирования картографической, оперативной информации по материалам дистанционного зондирования, способов их обработки и применения для целей землеустройства, кадастров, мониторинга земель;
- ознакомление с современными съёмочными системами;
- изучение метрических свойств аэроснимков, способов изготовления фотосхем;
- ознакомление с технологиями цифровой фотограмметрической обработки снимков;
- изучение современных технологий дешифрирования снимков для целей создания планов;
- ознакомление с технологиями создания планов и карт для целей землеустройства и кадастров;
- формирование навыков применения данных дистанционного зондирования в области управления земельными ресурсами, экологии и охране окружающей среды, для решения тематических задач, связанных с землеустройством и кадастрами.

2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Модуль «**Фотограмметрия и дистанционное зондирование**» входит в базовую часть образовательной программы по направлению 21.03.02- землеустройство и кадастры и является исходным для модулей: «Высшая геодезия и картография», «Фотограмметрическое обеспечение кадастра», «Управление земельными ресурсами. Автоматизация учета», «Земельный кадастр», «Землеустройство и земельное право», «Мониторинг земель». Базовыми для настоящего модуля являются: «Геодезия», «Математика», «Информатика», «Физика».

3 Требования к результатам освоения модуля

В результате изучения данного модуля студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:

ОПК-1: – Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК -3: - Способность использовать знания современных технологий кадастровых и других работ, связанных с землеустройством кадастрами;

ПК-10: - Способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных, современных географических и земельно-информационных системах;

ДПК-5: - Способность ведения и развития пространственных данных государственного кадастра недвижимости (ГКН).

Таблица 1. Требования к результатам освоения учебного модуля ««Фотограмметрия и дистанционное зондирование»»

ОПК-1: – Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

| Уровни | Показатели | Оценочная шкала | | |
|-----------------|--|---|--|---|
| | | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| Базовый уровень | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные этапы обработки информации; – особенности поколений ЭВМ, основные виды архитектуры ЭВМ; – базовую аппаратную конфигурацию современных компьютеров – основные функциональные узлы системного блока (процес-сор, сопроцессор, оперативная и кэш-память, внешняя память, контроллеры, видеокарта, звуко-вая карта); – типы внешней памяти, назна-чение и принципы работы оперативной памяти; – периферийные устройства ком-пьютера (устройства ввода,вывода); – определение программного обеспечения; – определение операционной системы, функции и примеры операционных | <p>Испытывает трудности в определении функциональных узлов компьютера, не точно выделяет главные признаки информационного общества, не полностью владеет методами борьбы с компьютерными вирусами</p> | <p>Знания материала в основном полные и безошибочны.</p> | <p>В полной мере владеет технологиями, может самостоятельно изыскивать программные вычислительные ресурсы и выполнять соответствующие аппаратные настройки.</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>систем; – функции класса служебных программных средств, основные служебные программы операционной системы Windows; – назначение и основные функции текстовых процессоров, приемы ввода, редактирования и форматирования текста, приемы обработки информации в таблицах; –назначение, структуру и основные функции электронных таблиц, способы ввода данных, формул и их последующего редактирования; типы ссылок на ячейки и диапазоны; различные типы данных в ячейках; – принципы работы с электронными презентациями; –определение компьютерного вируса; –основные способы проникновения вируса в компьютер. Умеет: –выделять отличительные признаки информационного общества; –измерять информацию;</p> | | | |
|--|--|--|--|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>–кодировать целые числа, измерять объемы кодов;</p> <p>– работать с операционной системой Windows: настраивать интерфейс пользователя, выполнять основные операции с файлами и папками, пользоваться файловыми менеджерами;</p> <p>–определять основные функции устройств ЭВМ;</p> <p>– применять устройства для ввода-вывода информации различного вида;</p> <p>– использовать традиционные носители информации для обмена данными между компьютерами, создавать резервные копии данных;</p> <p>– выполнять основные операции по редактированию и форматированию текста в текстовом процессоре;</p> <p>– осуществлять вычисления в Электронных таблицах с помощью стандартных функций, использовать формулы, использовать в формулах абсолютные и относительные ссылки;</p> <p>– строить диаграммы</p> | | | |
|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>различных типов, применять возможности сортировки и фильтрации данных;</p> <p>– использовать различные стили оформления презентации, размещать на слайдах звуковые и визуальные объекты;</p> <p>– определять потенциальные опасности и угрозы информационным ресурсам.</p> <p>Владеет:</p> <p>представлением о существующих видах прикладных программ для вычислительно-информационной техники, которые можно использовать при решении профессиональных задач;</p> <p>– методами практического использования современных программных средств для управления информацией;</p> <p>– навыками использования программных средств по обеспечению информационной безопасности.</p> | | | |
|--|--|--|--|--|

ОПК -3: - Способность использовать знания современных технологий кадастровых и других работ, связанных с землеустройством кадастрами

| | | | | |
|--------|------------|-----------------|--------|---------|
| Уровни | Показатели | Оценочная шкала | | |
| и | | удовлетворит | хорошо | отлично |

| | | | | |
|-----------|--|---|--|---|
| Пороговый | <p>Знание. Теоретических основ геодезии, фотограмметрии и дистанционного зондирования, землеустройства, кадастра недвижимости, оценки стоимости земли и недвижимости, тенденций развития названных отраслей знаний с целью разработки новых методик.</p> <p>Умение. Применять современные персональные компьютеры, программные средства для решения задач геодезии, землеустройства, кадастра недвижимости, оценки стоимости земли и недвижимости</p> <p>Владение. Информацией по разработке новым методик проектирования, технологий выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости».</p> | ельно | | |
| | | <p>Знает по существу вопросы проектирования, технологии выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости. Применяет современные персональные компьютеры, программные средства для решения задач геодезии, землеустройства, кадастра недвижимости, оценки стоимости земли и недвижимости. Допускает неточности в оценочной деятельности</p> | <p>Знает весь теоретический материал по данным вопросам. Неточностей при выполнении измерений и их обработке не допускает.</p> | <p>Свободно владеет теоретическими и практическими вопросами по перечисленным пунктам будущей профессиональной деятельности. Способен разрабатывать новые приемы проектирования, выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости.</p> |

| | | | | |
|---------|--|---|--|--|
| Базовый | <p>Знание. Новых теоретических положений по проектированию, технологиям выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости.</p> <p>Умение. Обосновать разработку новых методик проектирования, технологий выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости</p> <p>Владеть. Вопросами разработки новых приемов проектирования, выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости</p> | <p>Знает новые теоретические положения по проектированию, технологиям выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости. Обосновывает разработку новых приемов проектирования, технологий выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости. Сам в их разработке участия не принимает</p> | <p>Имеет знания и навыки (демонстрация умения) по всем указанным вопросам, Обосновывает разработку новых приемов проектирования, технологий выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости и принимает участие в их разработке.</p> | <p>Знания, умения и владение всеми процессами взаимосвязывает в единой системе от проектирования новых приемов выполнения этих работ до их внедрения на практике</p> |
|---------|--|---|--|--|

| | | | | | | |
|-------------------|--|-------------------|--------|---------|--|--|
| Повышенный | Владение. Разработанными методиками проектирования, технологиями выполнения топографогеодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости | | | | | |
| | ПК-10: - Способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ | | | | | |
| Уровни | Показатели | Оценочная шкала | | | | |
| | | удовлетворительно | хорошо | отлично | | |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | <p>Знание. Теоретических основ геодезии и фотограмметрии – выполнения измерений, их обработки, вычисления координат, построения планов и карт</p> <p>Технологии производства опорных межевых сетей (ОМС), сетей, плано-высотного обоснования топографических съемок и самих съемок, определения площадей.</p> <p>Умение. Выполнять все геодезические измерения при производстве опорных межевых сетей, сетей плано-высотного обоснования, топографических съемок</p> <p>Владение. Технологиями производства всех видов геодезических работ, выполняемых в землеустройстве и кадастре.</p> | <p>Знает порядок выполнения всех геодезических измерений, умеет их выполнять.</p> <p>Известны требования инструкции по созданию ОМС, выполнению съемок. Умеет выполнять измерения.</p> <p>Владеет алгоритмами их обработки и применяет их на практике.</p> <p>Допускает забывчивость некоторых пунктов обработки измерений при построении планов и карт.</p> <p>.</p> | <p>Знает весь теоретический материал по данным вопросам.</p> <p>Неточностей при выполнении измерений и их обработке не допускает.</p> | <p>Свободно владеет теоретическими и практически всеми вопросами производства ОМС, топографических съемок.</p> <p>Организует все названные процессы.</p> <p>-</p> |
|--|--|---|---|---|

| | | | | |
|---------|--|--|--|---|
| Базовый | <p>Знание. Место топографо-геодезических работ, методов дистанционного зондирования в инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ</p> <p>Умение. Обосновать технологию и точность производства геодезических работ в инвентаризации и межевании, землеустроительных и кадастровых работ</p> <p>Владеть. Технологическими процессами производства геодезических работ в названных целях</p> | <p>Знает и понимает требования инструкций и положений по производству топографо-геодезических и фотограмметрических работ в инвентаризации и межевании, в землеустроительных и кадастровых работах.</p> <p>Знает технологические приемы и особенности проводимых в данных целях топографо-геодезических работ. Особое внимание уделяет определению координат межевых знаков и определению площадей. Не всегда связывает производство геодезических работ с правовыми нормами. В точности производства работ руководствуется лишь инструкциями. Сам точность рассчитывает не всегда</p> | <p>Имеет знания и навыки (демонстрация умения) по всем указанным вопросам, Организует топографо-геодезические работы, фотограмметрические в инвентаризации и межевании, при землеустроительных и кадастровых работах</p> <p>Увязывает производство названных топографо-геодезических работ с системой земельного права</p> | <p>Знания, умения и владение всеми процессами взаимодействует в единой системе от проектирования этих работ до сдачи результатов их выполнения заказчику</p> <p>Владеет организацией работы на всех уровнях</p> |
|---------|--|--|--|---|

| | | | | |
|----------------|---|--|--|--|
| <p>пленный</p> | <p>Знание. Современных методов обработки результатов геодезических измерений, уравнивания и оценки точности уравненных величин, перенесения проектов землеустройства в натуру, выноса в натуру проектных осей зданий и сооружений, определения площадей земельных участков. Знает приемы работы с современными электронными тахеометрами и глобальными позиционными системами, цифровыми фотограмметрическими станциями. Знает теорию глобальных позиционных систем</p> <p>Умение. Применить теорию математической обработки геодезических измерений в проектировании ОМС, ее построении и уравнивании, в проектировании планово-высотного обоснования топографических съемок и самих съемок. Умеет вести подготовку данных для выноса проекта в натуру и осуществлять его. Умеет работать с электронными тахеометрами и системами обработки измерений глобальных позиционных систем (ГПС).</p> | <p>Знает основы современной теории математической обработки геодезических измерений (ТМОГИ), применяет ее для проектирования названных геодезических работ выполняет подготовку данных для выноса проекта в натуру и сам вынос. Работает с электронными системами, но не полностью владеет теорией ГПС</p> | <p>Владеет приемами применения ТМОГИ во всем комплексе создания ОМС, выноса проекта в натуру, оценки точности всех геодезических работ. Владеет требованиями СНиП и инструкций. Владеет работой с электронным и геодезически ми и фотограмметрическими системами</p> | <p>Имеет полные знания, умения и владения процессами. Развивает инновационные методы в проектировании ОМС, ее построении и уравнивании, в проектировании планово-высотного обоснования топографических съемок и самих съемок, в выносе проектов в натуру, в использовании электронных, фотограмметрических систем и ГПС.</p> |
|----------------|---|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>Владение. Технологией проектирования ОМС, планово-высотного обоснования топографических съемок и самих съемок, подготовки геодезических данных по выносу проектов в натуру</p> <p>Владеет технологиями работы с электронными тахеометрами и с ГПС</p> | | | |
|--|--|--|--|--|

| ДПК-5: - Способность ведения и развития пространственных данных государственного кадастра недвижимости (ГКН) | | | | |
|---|------------|-------------------|--------|---------|
| Уровни | Показатели | Оценочная шкала | | |
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |

| | | | | |
|---------|---|---|----------------------------------|--|
| Базовый | <p>Знание. Требования сохранности служебной, коммерческой тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера и развития государственной геодезической сети, геодезических сетей специального назначения (опорных межевых сетей), создаваемых в установленном полномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти порядке, методов работы с данными дистанционного зондирования Земли, методов картографии и условного обозначения объектов недвижимости; законодательства Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, землеустройства, градостроительства и смежных областях знаний государственных систем координат, систем координат, применяемых при ведении ГКН; структуры файлов обменных форматов геоинформационных систем; ведомственных актов и порядка ведения ГКН</p> | Знает алгоритм ведения и развития пространственных данных ГКН, допускает некоторые неточности в работе с данными дистанционного зондирования Земли и в структуре файлов обменных форматов | Решает типовые задачи без ошибок | Принимает профессиональные решения быстро и правильно. |
| Базовый | <p>Умения. Использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; использовать геоинформационные системы, применяемые при ведении ГКН. Работать с цифровыми и информационными картами; вести базы данных в программном комплексе, предназначенном для ведения ГКН, в части инфраструктуры пространственных данных</p> <p>Использовать средства по оцифровке карт географической информации.</p> <p>Владение. Работой в информационной системе кадастра недвижимости</p> | | | |

| | | | | |
|------------|---|--|---|--|
| Повышенный | <p>Знание. Методов межведомственного взаимодействия с другими органами, осуществляющими государственную политику в сфере государственного кадастрового учета.</p> <p>Умение. Работать с цифровыми и информационными картами; определять по материалам геоинформационных систем кадастровые ошибки</p> <p>Владение. Кадастровым учетом на уровне исправления технических и кадастровых ошибок</p> | <p>Может работать в автоматизированной среде на уровне межведомственного взаимодействия, но смешивает кадастровые ошибки с техническими.</p> | <p>Работает на данном уровне без ошибок</p> | <p>Решает задачи ведения и развития пространственных данных государственного кадастра недвижимости (ГКН) быстро и качественно, но не обременяя заказчика избыточной документацией.</p> |
|------------|---|--|---|--|

| | | | | |
|--------------------------|--|---|--|---|
| <p>Базовый</p> | <p>Знание. Порядок предоставления сведений, содержащихся в государственном кадастре недвижимости, реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним. Знать регламент работы вышестоящих органов; методы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях. Основные принципы работы в автоматизированных модулях программных комплексов, предназначенных для осуществления функций по приему/выдаче документов, Ведомственные нормативные акты в области приема/выдачи документов; инструкции по эксплуатации оборудования по оцифровке документации.</p> <p>Умения. Использовать современные средства вычислительной техники, коммуникации, технические средства по оцифровке документации; вести электронный документооборот.</p> <p>Владение. Электронным документооборотом</p> <p>-</p> <p>Использовать средства по оцифровке карт географической информации.</p> <p>Владение. Работой в информационной системе кадастра недвижимости</p> | <p>Знает содержание порядка работы с информацией в глобальных компьютерных сетях, принципы работы в автоматизированных модулях программных комплексов, предназначенных для осуществления функций по приему/выдаче документов.</p> <p>Допускает некоторые ошибки в работе в сетях.</p> | <p>Знания и навыки работы с информацией в глобальных компьютерных сетях. безошибочны</p> | <p>Принимает профессиональные решения быстро и правильно.</p> |
| <p>Повышенный</p> | <p>Знание.</p> <p>Порядок предоставления сведений, содержащихся в ЕГРП, внесенных в ГКН.</p> <p>Умение.</p> <p>Вести электронный документооборот; использовать электронные средства информационной</p> | <p>Может вести электронный документооборот с некоторым</p> | <p>Работает на данном уровне без ошибок</p> | <p>Решает задачи ведения информационного взаимодействия</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>и действия; использовать электронную цифровую подпись.</p> <p>Владение. Электронным документооборотом по предоставлению сведений ГКН и ЕГРП.</p> | <p>и сбоями в информационном взаимодействии</p> | <p>быстро и качественно не обременяя заказчика в избыточными ожиданиями.</p> |
|--|--|---|--|

4 Структура и содержание модуля.

4.1 Трудоемкость модуля и формы аттестации.

Полная трудоемкость модуля составляет 6 зачетных единицы (6 ЗЕ) и распределяется по видам занятий в соответствии с табл.2.

Таблица 2 - Общая трудоемкость учебного модуля

| Учебная работа (УР) | Всего | Распределение по семестрам | Коды формируемых компетенций |
|--|-------|----------------------------|------------------------------|
| Трудоёмкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ) | 6 | 6 | ОПК-1,ПК-10,ДПК-5 |
| Распределение трудоёмкости по видам УР в академических часах (АЧ): | 216 | 216 | ОПК-1,ПК-10,ДПК-5 |
| - лекции | 18 | 18 | ОПК-1,ПК-10,ДПК-5 |
| - практические занятия(семинары) | 36 | 36 | |
| - лабораторные работы | 36 | 36 | |
| - аудиторная СРС | 18 | 18 | |
| - внеаудиторная СРС | 126 | 126 | |
| Аттестация: | | | |
| - Экзамен | 36 | 36 | |

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

Тема 1. Введение. Съёмочные системы. Понятие о дисциплине.

Понятие о дисциплине фотограмметрия и дистанционное зондирование. Исторический очерк развития. Аэро- и космические съёмки.

Тема 2. Съёмочные системы.

Понятие о съёмках. Аэрофотоаппараты и их характеристики: фокусное расстояние, диафрагма, угол поля зрения объектива, выдержка. Фотоэкспозиметр. Цикл работы бытового аэрофотоаппарата. Характеристики аэрофотообъективов: глубина резкости, гиперфокальное расстояние, дисторсия разрешающая способность. Сенситометрические исследования фотоматериалов. Виды аэрофотосъёмок. Радиовысотомер и статоскоп. Продольное и поперечное перекрытие и рабочая площадь аэрофотоснимка. Оценка фотограмметрического и фотографического качества аэрофотосъёмки.

Тема 3. Геометрические свойства снимка. Фотосхемы, фотопланы

3.1. Геометрические свойства снимка.

Центральная проекция и ее основные элементы. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Системы ориентирования одиночного снимка. Связь координат соответствующих точек снимка и местности. Частные случаи смещения точки, вызванное углом наклона снимка, рельефа. Искажение направления на наклонном снимке с учетом рельефа. Искажение изображения площади на плановом аэрофотоснимке из-за влияния угла наклона и рельефа.

3.2. Изготовление фотосхем и фотопланов.

Способ индивидуальной обрезки. Способ совместной обрезки изготовления фотосхем. Изготовление фотосхем по начальным направлениям. Оценка качества изготовления. Изготовление многомаршрутных и приведенных фотосхем. Обоснования числа опорных точек для трансформирования аэрофотоснимков. Аналитическая фототриангуляция – способ связей. Цифровое трансформирование аэрофотоснимков. Ортотрансформирование. Фотоплан.

Тема 4. Теория стереоскопической пары снимков. Цифровые фотограмметрические технологии

4.1. Теория стереоскопической пары снимков. Элементы и уравнение взаимного ориентирования пары снимков. Зависимость между координатами точки местности и координатами ее изображения на паре снимков. Измерение цифровых снимков. Монокулярные и бинокулярные измерения. Особенности стереоизмерений цифровых снимков. Автоматическая идентификация точек

4.2 Элементы технологии фотограмметрической обработки цифровых снимков. Построение сети фототриангуляции. Внутреннее ориентирование снимков. Нанесение опорных точек и выбор фотограмметрических точек. Взаимное ориентирование, построение модели и триплета. Уравнивание фотограмметрической сети. Внешнее ориентирование модели. Цифровой метод создания планов и карт. Допуски при создании планов и карт. Понятие о комбинированном методе съёмки. Особенности выполнения фототопографических работ при обработке космических снимков. Продольный и поперечный параллакс. Определение превышений при идеальном случае аэрофотосъёмки. Устройство стереокомпаратора. Ориентирование снимков на стереокомпараторе. Определение продольных параллаксов для наклонных снимков. Понятие о теоретических основах стереометра, технологии дифференциального стереотопографического метода, универсального метода стереоскопической съёмки: взаимное ориентирование снимков, внешнее ориентирование снимков, общие сведения об универсальном методе

Тема 5 Дешифрирование материалов аэро- и космических съемок Общие принципы семантического анализа аэро- и космических снимков, Дешифрирование снимков для создания кадастровых карт, Автоматизированные методы дешифрирования

Тема 6 Создание фотопланов и ортофотопланов для кадастра недвижимости и территориального планирования

Тема 7 Дистанционное зондирования при подготовительных работах и полевом обследовании при землеустройстве и при мониторинге земель.

4.3 Лабораторные работы

Содержание лабораторных работ учебного модуля представлено в таблице 3

Таблица 3 – Содержание лабораторных работ в соответствии с учебными элементами модуля

| № п/п | № Темы | Наименование лабораторных работ | Трудо-емкость (час.) |
|-------|--------|--|----------------------|
| 1 | 1 | Негативный процесс. Позитивный процесс. Сенситометрические исследования фотоматериалов | 2 |
| 2 | 2 | Определение элементов внутреннего ориентирования снимка и дисторсии изображения. | 2 |
| 3 | 2 | Оценка фотограмметрического качества АФС-материалов. | 2 |
| 4 | 3.1 | Масштаб снимка | 2 |
| 5 | 3.1 | Геометрический анализ аэрофотоснимка: - определение рабочей площади снимка; - определение смещений точек за рельеф; - определение смещений точек за угол наклона; - определение главного среднего и частных масштабов аэрофотоснимка | 6 |
| 6 | 3.1 | Изготовление фотосхемы по начальным направлениям | 2 |
| 7 | 3.1 | Изготовление фотосхемы по контурам | 2 |
| 8 | 3.2 | Связь координат точек снимка и местности, | 2 |
| 9 | 3.2 | Обратная связь координат точек местности и снимка | 2 |
| 10 | 3-2 | Ортофототрансформирование. | 6 |
| 11 | 4.1 | Вычисление координат точек местности по паре снимков | 2 |
| 12 | 4.2 | Вычисление превышений точек местности по паре снимков | 2 |
| 13 | 5,6,7 | Работа со стереоскопом. | 4 |
| | ВСЕГО | | 36 |

4.4 Практические работы

Содержание лабораторных работ учебного модуля представлено в таблице 4

Таблица 4 – Содержание Практических занятий в соответствии с учебными элементами модуля

| № п/п | № Темы | Наименование лабораторных работ | Трудо-емкость (час.) |
|-------|--------|---|----------------------|
| 1 | 1 | Устройство фотоаппарата. Фотографирование объекта; Сенситометрические исследования фотоматериалов | 2 |
| 2 | 2 | Геометрические параметры аэрофотосъемки. Расчет задания на аэрофотосъемку | 2 |
| 3 | 2 | Геометрические параметры аэрофотосъемки. Расчет задания на аэрофотосъемку | 2 |
| 4 | 2 | Определение элементов внутреннего ориентирования снимка и дисторсии изображения. | 2 |
| 5 | 2 | Оценка фотограмметрического качества АФС-материалов. | 2 |
| 6 | 3.1 | Масштаб снимка | 2 |
| 7 | 3.1 | Геометрический анализ аэрофотоснимка: - определение искажений площадей за наклон снимка; - определение искажений площадей за рельеф; - определение искажений направлений за наклон снимка ; - определение искажений направлений за рельеф ; | 6 |
| 8 | 3.1 | Изготовление фотосхемы по начальным направлениям | 2 |
| 9 | 3.2 | Связь координат точек снимка и местности, | 2 |
| 10 | 3-2 | Аналитическая пространственная фототриангуляция | 6 |
| 11 | 4.1 | Вычисление координат точек местности по паре снимков | 2 |
| 12 | 4.2 | Вычисление превышений точек местности по паре снимков | 2 |
| 13 | 5,6,7 | Работа со стереоскопом. | 4 |
| | ВСЕГО | | 36 |

4.5 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоёмкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра, рубежный (на девятой неделе семестра) и семестровый (в виде экзамена) – по окончании изучения УМ.

Критерии оценки качества освоения студентами модуля из расчета того, что 1 ЗЕ = 50 Баллов, следующие:

- ✓ «оценка «неудовлетворительно – 0 - 149 баллов.
- ✓ «оценка «удовлетворительно – 150 - 195 баллов.
- ✓ оценка «хорошо» – 196 – 255 баллов.
- ✓ оценка «отлично» – 256-300 баллов.

Рубежная аттестация на 9 неделе. Пороговому уровню соответствует 75 баллов, максимальное количество баллов – 150.

Экзамен по УМ состоит из двух частей – теоретической и практической. Теоретическая часть предполагает ответ на контрольные вопросы по модулю, практическая состоит из решения практических задач по пройденным учебным элементам модуля.

Студент должен продемонстрировать знание базовых основ **фотограмметрии**, представленных в п. «4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля»

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств (ФОС), разработанного для данного модуля. Перечень экзаменационных контрольных вопросов по модулю содержится в фонде оценочных средств.

Пример экзаменационного билета:

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

Дисциплина: «Земельно-информационные технологии и системы»

Кафедра: Управления земельными ресурсами

Факультет управления

Направление -

БИЛЕТ № 1

1. Понятие о дисциплине фотограмметрия.
2. Связь координат соответствующих точек снимка и местности при определении координат точек снимка в фотограмметрической системе координат.
3. Вычислить масштаб горизонтального снимка, если длина отрезка на плане равна 106,5 мм, а его длина на снимке 76,5 мм. Масштаб плана 1:5 000.

Составил: _____ доцент Н.Ю.Путинцева

Утверждаю: Заведующий кафедрой: _____ А.С. Ярмоленко

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для освоения учебного модуля «**Фотограмметрия**» и проведения всех видов занятий, образовательных технологий требуется соответствующее материально-техническое обеспечение:

- ✓ аудиторное помещение, лаборатория, компьютерный класс;
- ✓ компьютеры и ноутбук;
- ✓ мультимедийный проектор;
- ✓ экран;
- ✓ программное обеспечение (**ГИС MAPINFO, программа Excel, ФотоМод, Panorama**);
- ✓ Исходный планово-картографический материал
- ✓ Чертежные приборы, линейки, транспортиры.

Приложения:

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В – Карта учебно-методического обеспечения УМ

«МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»»

Общие рекомендации для организации учебного процесса при освоении учебного модуля

Рабочая программа учебного модуля «**Фотограмметрия и дистанционное зондирование**» предусматривает использование в учебном процессе определенного набора образовательных технологий при организации теоретического обучения и практических занятий с целью повышения эффективности процесса формирования предусмотренных в программе знаний, умений и навыков студентов.

Учебный модуль «**Фотограмметрия и дистанционное зондирование**» носит теоретико-информационный и практическо-прикладной характер, опирается на предварительные знания и умения студентов, полученные ими в школе, при изучении модулей «Геодезия и инженерная графика» «Геодезия1,2», «Математика», «Физика» и направлен на формирование профессиональных компетенций. Спектр образовательных технологий, используемых для лекционных и практических занятий, рекомендуется соотносить с содержанием модуля. Студенты осваивают учебный модуль «**Фотограмметрия и дистанционное зондирование**» на втором году обучения. Студенты имеют достаточный образовательный ресурс для его освоения.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО бакалавриата направления подготовки, образовательный процесс строится с учетом интенсивного использования разнообразных интерактивных технологий обучения. Образовательная стратегия учебного модуля выражается в комплексном действии трех основных методов обучения: модульно-рейтинговое, проблемное и развивающее обучение.

Модульно-рейтинговое обучение при разработке учебного модуля «**Фотограмметрия и дистанционное зондирование**», выразилось в следующих аспектах:

- содержание дисциплины сформировано из 7 дополняющих друг друга тем, на освоение каждой из которых выделяется определенное количество академических часов;
- в процессе освоения модуля студенты (в результате участия в интерактивных формах обучения, выполнения самостоятельных заданий), имеют возможность увеличивать и самостоятельно регулировать уровень знаний, умений и навыков, тем самым могут повышать или понижать свой рейтинг в освоении дисциплины.

В таблице А.1 отражены разделы модуля, технологии и формы проведения занятий, задания по самостоятельной работе студента и ссылки на необходимую литературу. Содержание разделов представлено в п. 4.2 рабочей программы модуля.

А.1 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Тематическая программа лекционного блока включает наиболее важные и сложные для освоения модуля «**Фотограмметрия и дистанционное зондирование**». Лекционный материал в рамках учебного модуля «**Фотограмметрия и дистанционное зондирование**», сформирован в виде использования следующих образовательных технологий:

- ✓ информационная лекция;
- ✓ лекция-презентация;

Информационная лекция.

Информационная лекция используется при изучении всех тем учебного модуля «**Фотограмметрия и дистанционное зондирование**», которые требуют создания ориентировочной базы для усвоения необходимого материала. В ходе информационной лекции студентам предполагается изложить необходимые сведения по теме, которые подлежат запоминанию и осмыслению, а также дальнейшему использованию во время подготовки к практическим занятиям.

Информационную лекцию рекомендуется использовать при освещении **всех основ** теоретического материала.

Лекция-презентация.

Темы учебного модуля «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», которые информационно насыщены и содержат множество теоретических положений, рекомендуется преподавать с помощью лекции-презентации, позволяющей активно использовать различные схемы, таблицы, позволяющие скомпоновать и наглядно представить сложный теоретический материал на слайдах. С помощью информационных технологий и мультимедийного оборудования существует возможность применять в процессе обучения графические, схематические и иные способы организации учебного материала и тем самым увеличить возможности образовательного эффекта. Кроме того, лекция-презентация предоставляет возможность наглядно продемонстрировать визуальные элементы чертежей и карт.

А.2 Методические рекомендации по практическим занятиям

Цель практических занятий – формирование у студентов умения работать самостоятельно в решении земельно-кадастровых задач с применением аэрокосмометодов.

Во время практических занятий студенты учатся анализировать поставленные перед ними задачи дистанционного зондирования, применять полученные в процессе лекций теоретические знания на практике. При изучении курса студенты ориентируются на чтение специальной научной литературы, конспектирование необходимых правовых актов, изучение электронных учебных пособий. Современное понимание учебного процесса и осмысление изучаемого предмета предполагает применение новых методик преподавания, в частности, использование в ходе практических занятий мультимедийного иллюстративного материала, применение новых компьютерных технологий (персональных компьютеров с доступом в Интернет).

А.3 Методические рекомендации по лабораторным занятиям.

Цель лабораторных занятий – сформировать у студентов навыки работы с фотоматериалами, использования метрической информации изображений для решения земельно-кадастровых задач. умения решать поставленные инженерные и производственные задачи. При обсуждении результатов выполненных лабораторных работ предполагается применение новых методик преподавания, в частности, использование в ходе лабораторных занятий мультимедийного иллюстративного материала – электронных карт и растров, применение новых компьютерных технологий (персональных компьютеров с доступом в Интернет), автоматизированного тестирования

Форма проведения занятий указана в таблице А.1.

Таблица А.1 - Организация изучения учебного модуля «Высшая геодезия и картография»

| Раздел модуля | Технология и форма проведения занятий | Задания на СРС | Дополнительная литература и интернет-ресурсы |
|---|--|---|---|
| <p>1. Введение. Съёмочные системы Понятие о дисциплине. Понятие о дисциплине фотограмметрия и дистанционное зондирование. Исторический очерк развития. Аэро- и космические съемки.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • информационная лекция; • Практическая работа 1 • Лабораторная работа 1 по вычислению параметров земного эллипсоида | <p>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическому занятию. - выполнить конспект источника на выбор (внеауд. СРС)</p> | <p><i>1.Обиралов А.И., Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А.Фотограмметрия и дистанционное зондирование. – М.:КолосС, 2006. – 334 с.:ил.- (Учебники и учебныг пособия для студентов высш. учебн.заведений) ISBN 5-9532 – 0359 – 4,с.13-22</i> <i>2.Назров А. С. Средства получения цифровых снимков и методы их фотограмметрической обработки /Назаров А.С.. Минск: Учебный центр подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадровземлеустроительной и картографогеодезической службы. 2010. – 263 с.:ил. ISBN 978-98590162-6-43</i> <i>3. Ярмоленко А, С. Фотограмметрия и дистанционное зондирование.- Великий Новгород:НовГУ, 2014 -300с. http://www.novsu.ru/study/umk/university/r.6991.ksort.spec/i.6991/?spec=%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1%20120700.62&showfolder=961696</i></p> |
| <p>2.Съёмочные системы. Понятие о съемках. Аэрофотоаппараты и их характеристики: фокусное расстояние, диафрагма, угол поля зрения объектива, выдержка. Фотоэкспонометр. Цикл работы бытового аэрофотоаппарата. Характеристики аэрофотообъективов: глубина резкости, гиперфокальное расстояние, дисторсия разрешающая способность. Сенситометрические исследования фотоматериалов. Виды аэрофотосъемок. Радиовысотомер и статоскоп. Продольное и поперечное перекрытие и рабочая площадь аэрофотоснимка. Оценка фотограмметрического и фотографического качества аэрофотосъемки.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • обзорная лекция • Практические работы 2,3,4,5 Вычисление длин кривых на поверхности эллипсоида • Лабораторная работа 2,3 Собеседование | <p>Содержание аудиторной самостоятельной работы включает в себя консультации по выполнению домашнего задания и изучению следующих вопросов: Искажение изображения штормно-щелевых затворов. ДР2- Вибрация АФА и ее влияние на качество изображения. Стабилизация АФА на носителе. Сдвиг оптического изображения и его компенсация. Доплеровский измеритель скорости и сноса самолета. Интегральная и спектральная светочувствительность цветных фотоматериалов. Основы фотографической метрологии. Спектральная сенситометрия Фотографическая структурометрия. Химико-фотографическая</p> | <p><i>1.Обиралов А.И., Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А.Фотограмметрия и дистанционное зондирование. – М.:КолосС, 2006. – 334 с.:ил.- (Учебники и учебныг пособия для студентов высш. учебн.заведений) ISBN 5-9532 – 0359 – 4, с.29-43, с.64-86</i> <i>2.Назров А. С. Средства получения цифровых снимков и методы их фотограмметрической обработки /Назаров А.С.. Минск: Учебный центр подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадровземлеустроительной и картографогеодезической службы. 2010. – 263 с.:ил.ISBN 978-98590162-6-43,с.114-148</i> <i>3. Ярмоленко А, С. Фотограмметрия и дистанционное зондирование.- Великий Новгород:НовГУ, 2014 -300с., с6-49 http://www.novsu.ru/study/umk/university/r.6991.ksort.spec/i.6991/?spec=%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1%20120700.62&showfolder=961696</i></p> |

| Раздел модуля | Технология и форма проведения занятий | Задания на СРС | Дополнительная литература и интернет-ресурсы |
|--|---|---|--|
| | | <p>обработка цветофотографических материалов.</p> <p>Строение атмосферы.</p> <p>Параметры стандартной атмосферы.</p> <p>Передаточные характеристики рассеивающей атмосферы.</p> <p>Влияние атмосферы на оптические характеристики ландшафта.</p> <p>Зависимость контраста изображения от параметров атмосферы.</p> <p>Яркостные коэффициенты ландшафта.</p> <p>Спектральные приборы.</p> <p>Определение спектральной яркости.</p> <p>Зависимость экспонирования от яркости.</p> | |
| <p>3. Геометрические свойства снимка. Фотосхемы, фотопланы</p> <p>3.1. Геометрические свойства снимка.</p> <p>Центральная проекция и ее основные элементы. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Системы ориентирования одиночного снимка. Связь координат соответствующих точек снимка и местности. Частные случаи смещения точки, вызванное углом наклона снимка, рельефа. Искажение направления на наклонном снимке с учетом рельефа. Искажение изображения площади на плановом аэрофотоснимке из-за влияния угла наклона и рельефа.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • информационная лекция; • Практическая работа 6,7,8 • лабораторная работа 4,5,6,7 (в малых группах) по определению площадей трапеций сфероида <p>Собеседование</p> | <p>Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов включает в себя подготовку к лабораторному занятию, а так же в решении задач по Геометрические и физические свойства снимка.</p> <p>Принципиальная схема построения изображения методом центрального проецирования. Элементы центральной проекции и ее свойства. Методы учета искажений в центральной проекции. Вторая система внешнего ориентирования снимка Масштаб снимка.</p> <p>Определение элементов ориентирования по опорным точкам</p> <p>Оптико-механические методы трансформирования</p> <p>Изготовление фотопланов</p> | <p>1. Обиралов А.И., Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А. <i>Фотограмметрия и дистанционное зондирование.</i> – М.: КолосС, 2006. – 334 с.:ил.- (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учебн. заведений) ISBN 5-9532 – 0359 – 4, с.95-115,154-162</p> <p>2. Назаров А. С. <i>Средства получения цифровых снимков и методы их фотограмметрической обработки / Назаров А.С..</i> Минск: Учебный центр подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров землеустроительной и картографогеодезической службы. 2010. – 263 с.:ил. ISBN 978-98590162-6-43, с.55-87</p> <p>3. Ярмоленко А, С. <i>Фотограмметрия и дистанционное зондирование.</i> - Великий Новгород: НовГУ, 2014 -300с. http://www.novsu.ru/study/umk/university/r.6991.ksort.spec/i.6991/?spec=%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1%20120700.62&showfolder=961696</p> |

| Раздел модуля | Технология и форма проведения занятий | Задания на СРС | Дополнительная литература и интернет-ресурсы |
|---|---|---|---|
| <p>3.2 Изготовление фотосхем и фотопланов. Способ индивидуальной обрезки. Способ совместной обрезки изготовления фотосхем. Изготовление фотосхем по начальным направлениям. Оценка качества изготовления. Изготовление многомаршрутных и приведенных фотосхем. Обоснования числа опорных точек для трансформирования аэрофотоснимков. Аналитическая фототриангуляция – способ связок. Цифровое трансформирование аэрофотоснимков. Ортотрансформирование. Фотоплан.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • информационная лекция • презентация и обсуждение индивидуального задания • Практическая работа 9,10 • Лабораторная работа 8,9,10 • Собеседование • Контрольная работа(рубежная аттестация) | <p>Особенности трансформирования космических кадровых снимков</p> <p>Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов включает в себя подготовку к практическому занятию, а так же в решении задач по методическим указаниям «Высшая геодезия») Подготовка к контрольной работе (рубежной аттестации)</p> | <p>1.Обиралов А.И., Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А.Фотogramметрия и дистанционное зондирование. – М.:КолосС, 2006. – 334 с.:ил.- (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учебн. заведений) ISBN 5-9532 – 0359 – 4,с.129-135, с.150-159</p> <p>2.Назвров А. С. Средства получения цифровых снимков и методы их фотogramметрической обработки /Назаров А.С.. Минск: Учебный центр подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров землеустроительной и картографо-геодезической службы. 2010. – 263 с.:ил. ISBN 978-98590162-6-43</p> <p>3. Ярмоленко А, С. Фотogramметрия и дистанционное зондирование.- Великий Новгород: НовГУ, 2014 -300с.,с. 49-55 http://www.novsu.ru/study/umk/university/r.6991.ksort.spec/i.6991/?spec=%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1%20120700.62&showfolder=961696</p> |
| <p>4. Теория стереоскопической пары снимков. Цифровые фотограмметрические технологии 4.1. Теория стереоскопической пары снимков. Элементы и уравнение взаимного ориентирования пары снимков. Зависимость между координатами точки местности и координатами ее изображения на паре снимков. Измерение цифровых снимков. Монокулярные и бинокулярные измерения. Особенности стереоизмерений цифровых снимков.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • информационная лекция • презентация и обсуждение индивидуального задания • Практическое занятие 11 • Лабораторная работа 11 | <p>Содержание аудиторной самостоятельной работы включает консультативную работу по разъяснению требований к выполнению домашнего задания. Внеаудиторная работа студентов включает подготовку к презентации :Аналитическая триангуляция –способ независимых моделей Аналитическая триангуляция – способ частично независимых моделей</p> | <p>1.Обиралов А.И., Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А.Фотogramметрия и дистанционное зондирование. – М.:КолосС, 2006. – 334 с.:ил.- (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учебн. заведений) ISBN 5-9532 – 0359 – 4,с.115-127</p> <p>2.Назвров А. С. Средства получения цифровых снимков и методы их фотogramметрической обработки /Назаров А.С.. Минск: Учебный центр подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров землеустроительной и картографогеодезической службы. 2010. – 263 с.:ил. ISBN 978-98590162-6-43</p> <p>3. Ярмоленко А, С. Фотogramметрия и дистанционное зондирование.- Великий Новгород:НовГУ, 2014 -300с.,с.87-104 http://www.novsu.ru/study/umk/university/r.6991.ksort.spec/i.6991/?spec=%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1%20120700.62&showfolder=961696</p> |

| Раздел модуля | Технология и форма проведения занятий | Задания на СРС | Дополнительная литература и интернет-ресурсы |
|---|---|---|--|
| Автоматическая идентификация точек | | | |
| <p>4.2 Элементы технологии фотограмметрической обработки цифровых снимков. Построение сети фототриангуляции. Внутреннее ориентирование снимков. Нанесение опорных точек и выбор фотограмметрических точек. Взаимное ориентирование, построение модели и триплета. Уравнивание фотограмметрической сети. Внешнее ориентирование модели.. Цифровой метод создания планов и карт. Допуски при создании планов и карт. Понятие о комбинированном методе съемки.</p> <p>Особенности выполнения фототопографических работ при обработке космических снимков. Продольный и поперечный параллакс. Определение превышений при идеальном случае аэрофотосъемки. Устройство стереокомпаратора. Ориентирование снимков на стереокомпараторе. Определение продольных параллаксов для наклонных снимков.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • информационная лекция • презентация и обсуждение индивидуального задания • Практическое занятия 12 • Лабораторная работа 12 • Собеседование | <p>Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов включает в себя подготовку к семинарскому занятию, а так же в выполнение домашнего задания (выполнение расчетных работ по связи координат точек в различных системах координат).</p> | <p><i>1.Обиралов А.И., Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А.Фотограмметрия и дистанционное зондирование. – М.:КолосС, 2006. – 334 с.:ил.- (Учебники и учебныг пособия для студентов высш. учебн.заведений) ISBN 5-9532 – 0359 – 4,с.125</i></p> <p><i>2.Назров А. С. Средства получения цифровых снимков и методы их фотограмметрической обработки /Назаров А.С.. Минск: Учебный центр подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадровземлеустроительной и картографогеодезической службы. 2010. – 263 с.:ил.,SBN 978-98590162-6-43, с 185-242</i></p> <p><i>3. Ярмоленко А, С. Фотограмметрия и дистанционное зондирование.- Великий Новгород:НовГУ, 2014 -300с.,с.104-146</i> http://www.novsu.ru/study/umk/university/r.6991.ksort.spec/i.6991/?spec=%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1%20120700.62&showfolder=961696</p> |

| Раздел модуля | Технология и форма проведения занятий | Задания на СРС | Дополнительная литература и интернет-ресурсы |
|--|---|--|---|
| 5.Дешифрирование материалов аэро- и космических съемок Общие принципы семантического анализа аэро- и космических снимков, Дешифрирование снимков для создания кадастровых карт, Автоматизированные методы дешифрирования | <ul style="list-style-type: none"> • информационная лекция • презентация и обсуждение индивидуального задания • Практическое занятие 13 • Лабораторная работа 13 • Собеседование | Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов включает в себя подготовку к семинарскому занятию, а так же в выполнение домашнего задания (выполнение расчетных работ по связи координат точек в различных системах координат). | <i>1.Обиралов А.И., Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А.Фотограмметрия и дистанционное зондирование. – М.:КолосС, 2006. – 334 с.:ил.- (Учебники и учебныг пособия для студентов высш. учебн.заведений) ISBN 5-9532 – 0359 – 4,с.208-255</i> |
| 6.Создание фотопланов и ортофотопланов для кадастра недвижимости и территориального планирования | <ul style="list-style-type: none"> • информационная лекция • презентация и обсуждение индивидуального задания • Практическое занятие 14 • Лабораторная работа14 • Собеседование | Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов включает в себя подготовку к семинарскому занятию, а так же в выполнение домашнего задания (выполнение расчетных работ по связи координат точек в различных системах координат). | <i>1.Обиралов А.И., Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А.Фотограмметрия и дистанционное зондирование. – М.:КолосС, 2006. – 334 с.:ил.- (Учебники и учебныг пособия для студентов высш. учебн.заведений) ISBN 5-9532 – 0359 – 4,с.258-267</i> |
| 7.Дистанционное зондирования при подготовительных работах и полевом обследовании при землеустройстве и при мониторинге земель. | <ul style="list-style-type: none"> • информационная лекция • презентация и обсуждение индивидуального задания • Практическое занятие 15 • Лабораторная работа 15 • Собеседование | Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов включает в себя подготовку к семинарскому занятию, а так же в выполнение домашнего задания (выполнение расчетных работ по связи координат точек в различных системах координат). | <i>1.Обиралов А.И., Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А.Фотограмметрия и дистанционное зондирование. – М.:КолосС, 2006. – 334 с.:ил.- (Учебники и учебныг пособия для студентов высш. учебн.заведений) ISBN 5-9532 – 0359 – 4,с.271-325</i> |

А.3 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Методические рекомендации по СРС состоят из тем, предложенных студентам для самостоятельного разбора и выполнения лабораторных заданий, примерных вопросов собеседования, и других заданий, выполняемых в рамках аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Рубежная аттестация

Контрольные работы проводятся на 9 неделе в форме письменного ответа на вопросы, варианты которых задаются преподавателем с целью контроля уровня освоения тем и разделов, пройденных за определенный период.

Список вопросов для подготовки к контрольным работам содержится в фонде оценочных средств.

Так же к 9 неделе студенту необходимо предоставить выполненные лабораторные работы и ответить на вопросы собеседования.

Список вопросов собеседования содержится в фонде оценочных средств.

**Приложение Б
(обязательное)**

Технологическая карта
учебного модуля «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»
 семестр – 4, ЗЕ – 6, вид аттестации – экзамен, акад. часов – 90, баллов рейтинга – 300.

| № и наименование раздела учебного модуля, КП/КР | № недели сем. | Трудоемкость, ак. час | | | | | Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС) | Максим. кол-во баллов рейтинга |
|---|---------------|-----------------------|----|----|------|-----|--|--------------------------------|
| | | Аудиторные занятия | | | СРС | | | |
| | | ЛЕК | ПЗ | ЛР | АСРС | СРС | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 1-18 | 18 | 36 | 36 | 18 | 126 | | 150 |
| 1. Введение. Съёмочные системы Понятие о дисциплине. | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 14 | конспект источника Защита лабораторной работы 1 | 15 |
| 2. Съёмочные системы. Понятие о съёмках. Аэрофотоаппараты и их характеристики: фокусное расстояние, диафрагма, угол поля зрения объектива, выдержка. Фотоэкспозометр | 2-4 | 2 | 4 | 8 | 3 | 14 | Защита лабораторной работы 2, 3 Собеседование по выполнению лабораторных работ | 20 |
| 3. Геометрические свойства снимка. Фотосхемы, фотопланы 3.1. Геометрические свойства снимка. Центральная проекция и ее основные элементы. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Системы ориентирования одиночного снимка. Связь координат соответствующих точек снимка и местности. Частные случаи смещения точки, вызванное углом наклона снимка, рельефа. Искажение направления на наклонном снимке с учетом рельефа. Искажение изображения площади на плановом аэрофотоснимке из-за влияния угла наклона и рельефа. | 5-8 | 2 | 10 | 12 | 2 | 14 | Защита лабораторной работы 4,5,6,7 Собеседование по выполнению лабораторных работ | 35 |
| 3.2 Изготовление фотосхем и фотопланов. Способ индивидуальной обрезки. Способ совместной обрезки изготовления фотосхем. Изготовление фотосхем по начальным направлениям. Оценка качества изготовления. Изготовление многомаршрутных и приведенных | 9-10 | 2 | 8 | 10 | 2 | 14 | Защита лабораторной работы 8,9,10 Собеседование по выполнению лабораторных работ | 30 |

| | | | | | | | | |
|--|-------|---|---|---|---|----|---|----|
| фотосхем. Обоснования числа опорных точек для трансформирования аэрофотоснимков. Аналитическая фототриангуляция – способ связей. Цифровое трансформирование аэрофотоснимков. Ортотрансформировани. Фотоплан. | | | | | | | | |
| 4. Теория стереоскопической пары снимков. Цифровые фотограмметрические технологии 4.1. Теория стереоскопической пары снимков. Элементы и уравнение взаимного ориентирования пары снимков. Зависимость между координатами точки местности и координатами ее изображения на паре снимков .Измерение цифровых снимков. Монокулярные и бинокулярные измерения. Особенности стереоизмерений цифровых снимков. Автоматическая идентификация точек | 11-12 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | Защита лабораторной работы 11 Собеседование по выполнению лабораторных работ | 10 |
| 4.2 Элементы технологии фотограмметрической обработки цифровых снимков. Построение сети фототриангуляции. Внутреннее ориентирование снимков. Нанесение опорных точек и выбор фотограмметрических точек. Взаимное ориентирование, построение модели и триплета. Уравнивание фотограмметрической сети Внешнее ориентирование модели.. Цифровой метод создания планов и карт. Допуски при создании планов и карт. Понятие о комбинированном методе съемки. Особенности выполнения фототопографических работ при обработке космических снимков. Продольный и поперечный параллакс. Определение превышений при идеальном случае аэрофотосъемки. Устройство стереокомпаратора. Ориентирование снимков на стереокомпараторе. Определение продольных параллаксов для наклонных снимков. | 13-14 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | Защита лабораторной работы 12 Собеседование по выполнению лабораторных работ | 10 |
| 5. Дешифрирование материалов аэро- и космических съемок Общие принципы семантического анализа аэро- и космических снимков, Дешифрирование снимков для создания кадастровых карт, Автоматизированные методы | 15 | 2 | 2 | 1 | 2 | 14 | Защита лабораторной работы 13 Собеседование по выполнению лабораторных работ | 10 |

| | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-----------|----|-----|---|----|--|
| дешифрирова-ния | | | | | | | | | |
| 6.Создание фотопланов и ортофотопланов для кадастра недвижимости и территориального планирования | 16 | 2 | 1 | 2 | 2 | 14 | Защита лабораторной работы 14 Собеседование по выполнению лабораторных работ | 10 | |
| 7.Дистанционное зондирования при подготовительных работах и полевом обследовании при землеустройстве и при мониторинге земель. | 17-18 | 2 | 1 | 1 | 2 | 14 | Защита лабораторной работы 15 Собеседование по выполнению лабораторных работ | 10 | |
| Семестровый контроль | Экзамен – не менее не менее 150 баллов из 300 | | | | | | | | |
| Итого: | | 18 | 36 | 36 | 18 | 126 | | | |

Критерии оценки качества освоения студентами модуля:

Критерии оценки качества освоения студентами модуля:

- ✓ «оценка «неудовлетворительно –0 - 149 баллов.
- ✓ «оценка «удовлетворительно – 150 - 195 баллов.
- ✓ оценка «хорошо» – 196 – 255 баллов.
- ✓ оценка «отлично» – 256-300 баллов.

Рубежная аттестация на 9 неделе.

- Неудовлетворительный уровень:(нулевой –низкий) – 0-74 баллов,
- Удовлетворительному уровню соответствует 75 – 99 баллов
- Хорошему уровню соответствует 100-124 баллов
- Максимальное количество баллов (оценка «отлично») - 125– 150.

Приложение Б

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»
 Направление (специальность) **21.03.02**— Землеустройство и кадастры
 Формы обучения очная
 Курс 2 Семестр 3
 Часов: всего 90, лекций 18, практ. зан. 36, лаб. раб. - 36, СРС- 126
 Обеспечивающая кафедра кафедра управления земельными ресурсами
 Таблица В.1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

| Библиографическое описание* издания (автор), наименование, вид, место и год издания, кол-во страниц) | Кол. экз. в библ. НовГУ | Наличие в ЭБС |
|---|-------------------------|---------------|
| 1. Михайлов А. П., Чибуничев А. Г. Фотограмметрия. Уч. пособие / Под общей редакцией А. Г. Чибуничева. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2016 - 294 с. ISBN 978 – 5 -91188-070-5 | 1 | + |
| .Назаров А. С. Фотограмметрия. Пособие для студентов вузов / А. с. Назаров- 2-е изд перераб. дорполн. и дополн. – Минск: ТетраСистемс ,2010-400 с.: ил. ISBN 978 – 985- 536-074 - 3 | 1 | + |
| 1. Обиралов А. И. , Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование.- М.:КолосС, 2006 – 334с.:ил.- (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений).ISBN 5-9532-0359-4 | 20. | + |
| 2. Обиралов А.И. Фотограмметрия : Учеб.для сред.спец.учеб.заведений. - М. : КолосС, 2006. - 239,[1]с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений). - Библиогр.:с.237. - ISBN 5-9532-0025-0(в пер.) : | 10 | + |
| 3. Лобанов А. Н. Фотограмметрия: Учебник для вузов – М. : Недра, 1984, 552 с. | 1 | + |
| 4. Назаров А. С. Средства получения цифровых снимков и методы их фотограмметрической обработки / Назаров А. С. – Минск – 2009 – 263 с. :ил. | 3 | + |
| 5. Буров М. И., Краснопевцев Б.В., Михайлов А. П. Практикум по фотограмметрии. Учеб. пособие для вузов М.: Недра, 1990. | 1 | + |
| 6. Практикум по фотограмметрии и дешифрированию снимков. Учебное пособие для вузов. А.И. Обиралов, Я.И. Гебгарт, Н.Д. Ильинский и др. М.: Недра, | 1 | + |

| | | |
|--|---------------|---|
| 1990. | | |
| 7 Путинцева Н.Ю. Рабочая программа модуля НовГУ, стр.26 | 1 | + |
| 2. Ярмоленко А. С. Конспект лекций,2017 | 1. | + |
| 3. Ярмоленко А. С. Фотограмметрия и дистанционное зондирование Кадровые (фотограмметрические) снимки– Великий Новгород - :НовГУ,2012 | неограниченно | + |
| Ярмоленко А.С. Построение аналитической фототриангуляции в среде Excel | неограниченно | + |

*Библиографическое описание издания приводятся в соответствии с требованиями СТП 1.701-98, например: *Второй метод Ляпунова: Методические указания/Авт.-сост. О.Н. Барсов, Т.Н. Шелонина; НовГУ.- Новгород, 1997 – 30 с.*

Учебно-методическое обеспечение дисциплины _____100_____ %

Заведующий кафедрой _____ /...А.С. Ярмоленко...../

« _____ » _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО;

Зав. отделом библиотеки

_____ Н. И. Суханова

« _____ » _____ 2017

