



4077

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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет

Кафедра маркшейдерского дела, геодезия и геоинформационных систем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н.В.Лобов

2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Дистанционные методы зондирования земли и фотограмметрия»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специализация программы специалитета

Маркшейдерское дело

Квалификация выпускника:

Горный инженер (специалист)

Выпускающая кафедра:

Маркшейдерского дела, геодезии и геоинформационных систем

Форма обучения:

очная

Курс: 5

Семестр: 10

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

144 час.

Виды контроля:


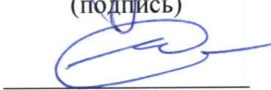
Экзамен: 10 сем. Зачёт с оценкой: -нет Курсовой проект: -нет Курсовая работа: -нет

Пермь 2017

Учебно-методический комплекс дисциплины «Дистанционные методы зондирования земли и фотограмметрия» составлена на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «17» октября 2016 г., номер приказа «1298», по специальности 21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»;
- компетентностной модели выпускника ОПОП по специальности 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитета)», специализации «Маркшейдерское дело» утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения, по специальности 21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)», специализации «Маркшейдерское дело» утверждённого «27» октября 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Маркшейдерия», «Высшая геодезия», «Маркшейдерско-геодезические приборы», «Компьютерная графика», «Маркшейдерское обеспечение на месторождениях нефти и газа», «Маркшейдерское обеспечение открытых горных работ», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик:	канд.техн.наук., доц. (учёная степень, звание)	 (подпись)	В.В.Мусихин (инициалы, фамилия)
Рецензент:	канд.техн.наук., доц. (учёная степень, звание)	 (подпись)	И.А.Столбов (инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «05» 04 2017г., протокол № 12

Заведующий кафедрой
Маркшейдерского дела, геодезии и
геоинформационных систем,
ведущей дисциплину
д-р. техн. наук, проф.


Ю. А. Кашников


Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно – нефтяного факультета «13» 04 2017 г., протокол № 15.

Председатель учебно-методической комиссии
горно-нефтяного факультета
канд. геол.-минерал. наук, доц.



О. Е. Кочнева

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
Маркшейдерского дела, геодезии и
геоинформационных систем
д-р. техн. наук, проф.


Ю. А. Кашников

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.


Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Цель состоит в приобретении теоретических знаний и практических навыков по выполнению фотограмметрических работ по обработке аэрокосмических снимков, необходимых при составлении планов и карт, моделировании земной поверхности, оценке деформационного состояния территорий, проведении землеустройства, составлении земельного кадастра и других мероприятий, направленных на рациональное использование природных ресурсов.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- способность демонстрировать пользование компьютером как средством управления и обработки информационных массивов (ПК-4);
- готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях (ПК-28);
- способность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горнотехнических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями по материалам дистанционного зондирования Земли (ПСК-4-1);
- готовность обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве (ПСК-4-4);
- способность анализировать условия месторождений полезных ископаемых по их изображениям, выполнять различные оценки недропользования (ПСК-4-5);
- способность применять современные программные средства и технологии для обработки данных съемок, анализа погрешностей, составления и пополнения цифровой графической документации, создания ГИС (ПСКВ-4-1);
- готовность участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ПК-20);
- способность изучать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ПК-22).

1.2 Задачи дисциплины:

- **изучение** методов производства космической, воздушной и наземной съемки, методов камеральной обработки данных дистанционного зондирования, изучения геометрических и качественных свойств объектов по их изображениям.
- **формирование умения** проектировать параметры съемок методами дистанционного зондирования для решения маркшейдерских задач;
- **формирование навыков** работы с цифровыми фотограмметрическими станциями и программами обработки данных дистанционного зондирования.

1.3 Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:

- Принципы аэрокосмических съемочных процессов;

- Измерительные приборы и станции, применяемые в фотограмметрии.
- Элементы ориентирования снимков и зависимости координат точек снимка и точек местности;
- Способы анализа пары снимков;
- Методы дешифрирования снимков;
- Фотограмметрические решения;
- Методы операций трансформирования снимков и создания ортофотопланов;
- Принципы фотограмметрической обработки наземных снимков;
- Метод интерферометрического анализа данных радиолокационного зондирования.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников

Дисциплина **СЗ.Б.22 «Дистанционные методы зондирования земли и фотограмметрия»** и относится к базовой части цикла Профессиональных дисциплин и является обязательной при реализации основной образовательной программы подготовки специалиста по направлению 130400 «Горное дело».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- основные определения дистанционного зондирования Земли;
- методы и подходы к обработке данных дистанционного зондирования;
- возможности и спецификации современных программных средств в области дистанционного зондирования;
- программные продукты для обработки данных дистанционного зондирования Земли
- критерии по достижению качества выходящего материала на основе съемки;
- теоретические основы измерений и построений, описания формы и размеров Земли методами дистанционного зондирования Земли;
- методологию создания фотограмметрических сетей;
- методику выполнения основных дистанционных съемок при обеспечении всех видов работ в горной и нефтегазовой промышленности и подземном строительстве;
- конструкцию и принципиальное устройство приборов ДЗ и систем, принципы функционирования их узлов, технические характеристики, основы метрологического обеспечения производства маркшейдерско-геодезических измерений, организацию поверок и сертификации в органах Госстандарта;
- элементы теории погрешностей, основы оптимальных методов обработки результатов измерений, уравнивания и оценки точности, источники ошибок измерений, закономерности накопления погрешностей;
- основы цифровых методов обработки;
- научно-методические основы геометрии недр, которыми являются представления о природных и техногенных процессах;
- основы математической статистики;
- технологии определения количественных и качественных характеристик объектов для создания карт, сбора данных для геоинформационных систем и решения задач в различных областях науки и техники;
- принципы выполнения фотограмметрических работ для решения горнотехнических задач;

- организационные вопросы связанные с осуществлением космического зондирования территории;
- теоретические основы фотограмметрии;
- методы и алгоритмы фотограмметрической обработки дешифрирования снимков;
- этапы работ по созданию планов на основе дистанционного зондирования, требования к выполнению этапов.

уметь:

- использовать программное обеспечение для решения горнотехнических задач;
- создавать пространственные модели на основе результатов наземного и воздушного дистанционного зондирования с использованием специальных программных продуктов;
- осуществлять съемки методами дистанционного зондирования;
- обрабатывать данные аэро- космосъемок, оценивать точность построений, составлять ортофотопланы;
- применять современные программные средства для обработки данных съемок, анализа погрешностей, составления цифровой графической документации, создания ГИС-проектов;
- создавать топографические и маркшейдерские планы и карты по материалам дистанционного зондирования;
- проводить графические построения в основных видах проекций, применяемых в фотограмметрической практике, осуществлять геометрический анализ исходной информации на основе математической статистики с использованием ПЭВМ;
- использовать в производственной деятельности навыки фотограмметрии и измерений основанных на ней;
- обрабатывать и интерпретировать результаты дистанционного зондирования;
- осуществлять комплекс работ, связанных с определением геометрических параметров, текущими маркшейдерскими работами на основе дистанционного зондирования;
- обосновывать оптимальные параметры проектируемой съемки методом дистанционного зондирования (космо, аэро, наземной съемки).

владеть:

- навыками работы с цифровыми фотограмметрическими станциями для обработки ДДЗ с целью их использования в ГИС;
- инструментами обработки цифровых данных дистанционного зондирования;
- навыками моделирования по результатам дистанционного зондирования с целью оценки горных и горно-строительных работ с использованием специальных программных продуктов;
- навыками работы приборами дистанционного зондирования и системами, включая спутниковые и лазерно-сканирующие системы;
- методами производства фотограмметрических измерений и составления горно-графической документации, навыками работы в цифровых фотограмметрических станциях;
- методами компьютерного моделирования на основе результатов дистанционного зондирования;
- навыками решения горно-геометрических задач методами фотограмметрии;
- методами и навыками обработки данных дистанционного зондирования;

- способами оценки природного и техногенного состояния объектов горных работ на основе дистанционного зондирования, в т.ч. на основе радиолокационного зондирования.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	2	3	4
Профессиональные компетенции			
ПК-4	способность демонстрировать пользование компьютером как средством управления и обработки информационных массивов	Информатика, математическая обработка результатов измерений, Физика горных пород, теоретические основы баз данных, математическая статистика в горном и нефтяном деле, Компьютерное моделирование месторождений полезных ископаемых, решение специальных задач на ЭВМ.	Решение горно-геометрических задач на базе ГИС.
ПК-20	готовность участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.	Физика, химия, информатика, геодезия, теоретические основы ГИС, основы горного дела, геомеханика, маркшейдерские приборы, решение специальных задач на ЭВМ	
ПК-22	способность изучать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов.	Физика, химия, геодезия, математическая обработка результатов измерений, теоретические основы ГИС, безопасность жизнедеятельности, маркшейдерские приборы, компьютерное моделирование месторождений полезных ископаемых, решение специальных задач на ЭВМ.	
ПК-28	готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.	Информатика, математическая обработка результатов измерений, компьютерная графика.	Решение горно-геометрических задач на базе ГИС, Компьютерное моделирование месторождений полезных ископаемых, Решение специальных задач на ЭВМ.

1	2	3	4
ПСК-4-1	способность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горнотехнических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями.	Информатика, геодезия, математическая обработка результатов измерений, физика горных пород, маркшейдерия. (общий курс), анализ точности маркшейдерских работ, маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений, маркшейдерские приборы, программные и аппаратные средства в маркшейдерском деле, технологии обработки и хранения маркшейдерской информации, высшая геодезия.	Теоретические основы баз данных, маркшейдерские обеспечение при разработке месторождений нефти и газа, математическая статистика в горном и нефтяном деле, решение горно-геометрических задач на базе ГИС, маркшейдерские работы при открытых горных разработках, маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ.
ПСК-4-4	готовность обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве.	Геология 1, геология 2, горная геометрия, теоретические основы ГИС.	Математическая статистика в горном и нефтяном деле, решение горно-геометрических задач на базе ГИС, решение специальных задач на ЭВМ.
ПСК-4-5	способностью анализировать и типизировать условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования, выполнять различные оценки недропользования	Горная геометрия, Рациональное использование и охрана недр, Основы горного дела (Общий курс), Маркшейдерия (Общий курс), Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений, Маркшейдерские обеспечение при разработке месторождений нефти и газа	
ПСКВ-4-1	способность применять современные программные средства и технологии для обработки данных съемок, анализа погрешностей, составления и пополнения цифровой графической документации, создания ГИС.	Геодезия, математическая обработка результатов измерений, теоретические основы ГИС, физика горных пород, технологии обработки и хранения маркшейдерской информации.	Теоретические основы баз данных, математическая статистика в горном и нефтяном деле, решение горно-геометрических задач на базе ГИС, компьютерное моделирование месторождений полезных ископаемых.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-4, ПК-28, ПСК-4-1, ПСК-4-4, ПСК-4-5, ПСКВ-4-1.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-4

Код	Формулировка компетенции:
ПК-4	<i>способность демонстрировать пользование компьютером как средством управления и обработки информационных массивов</i>
Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции:
ПК-4 СЗ.Б.22	<i>способность пользования компьютера как средства управления и обработки информационных массивов</i>

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов в результате осв. компетенции студентом	Виды учебной работы	Средства оценки
1	2	3
Знает: Основные определения дистанционного зондирования Земли. Методы и подходы к обработке данных дистанционного зондирования.	<i>Лекции Самостоятельная работа студента</i>	<i>Вопросы к экзамену Тестирование</i>
Умеет: Использовать программное обеспечение для решения горнотехнических задач (ЛР: 2,3,5,6,7,8)	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>
Владеет: Навыками работы с цифровыми фотограмметрическими станциями для обработки ДДЗ с целью их использования в ГИС; (ЛР:6,7)	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-20

Код	Формулировка компетенции:
ПК-4	<i>готовность участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.</i>

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции:
ПК-4 СЗ.Б.22	<i>готовность участвовать в исследованиях в области обработки данных дистанционного зондирования.</i>

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов в результате осв. компетенции студентом	Виды учебной работы	Средства оценки
1	2	3
Знает: Возможности и спецификации современных программных средств в области дистанционного зондирования.	<i>Лекции Самостоятельная работа студента</i>	<i>Вопросы к экзамену Тестирование</i>
Умеет: применять современные программные средства для обработки данных съемок, анализа погрешностей, составления цифровой графической документации, создания ГИС-проектов;	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>
Владеет: Инструментами обработки цифровых данных дистанционного зондирования. (ЛР:4,5,7,8)	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-22

Код ПК-4	Формулировка компетенции: <i>способность изучать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов.</i>
-------------------------------	---

Код ПК-4 СЗ.Б.22	Формулировка дисциплинарной части компетенции: <i>способность изучать научно-техническую информацию в области обработки данных дистанционного зондирования и фотограмметрии.</i>
---	--

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов в результате осв. компетенции студентом	Виды учебной работы	Средства оценки
1	2	3
Знает: методику выполнения основных дистанционных съемок при обеспечении всех видов работ в горной и нефтегазовой промышленности и подземном строительстве; теоретические основы фотограмметрии; методы и алгоритмы фотограмметрической обработки дешифрирования снимков. Программные продукты для обработки данных дистанционного зондирования Земли	Лекции Самостоятельная работа студента	Вопросы к экзамену Тестирование
Умеет: Использовать в производственной деятельности навыки фотограмметрии и измерений основанных на ней;	Лабораторные работы Самостоятельная работа	Защита лабораторных работ
Владеет: методами производства фотограмметрических измерений и составления горно-графической документации, навыками работы в цифровых фотограмметрических станциях. (ЛР:6,7,8)	Лабораторные работы Самостоятельная работа	Защита лабораторных работ

2.4 Дисциплинарная карта компетенции ПК-28

Код ПК-28	Формулировка компетенции: <i>Готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.</i>
--------------------------------	--

Код ПК-28 СЗ.Б.22	Формулировка дисциплинарной части компетенции: <i>Готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования объектов месторождений полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации объектов, оценке горных и горно-строительных работ, производственных, и технологических рисков.</i>
--	---

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов в результате осв. компетенции студентом	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: Программные продукты для обработки данных дистанционного зондирования Земли Критерии по достижению качества выходящего материала на основе съемки.	<i>Лекции Самостоятельная работа студента</i>	<i>Вопросы к экзамену Тестирование</i>
Умеет: Создавать пространственные модели на основе результатов наземного и воздушного дистанционного зондирования с использованием специальных программных продуктов. (ЛР: 3,4,5,6,7,8)	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>
Владеет: Навыками моделирования по результатам дистанционного зондирования с целью оценки горных и горно-строительных работ с использованием специальных программных продуктов. (ЛР:6,8)	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>

2.5 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-4-1

Код ПСК-4-1	Формулировка компетенции: <i>Способность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горнотехнических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями</i>
------------------------------	---

Код ПСК-4-1 СЗ.Б.22	Формулировка дисциплинарной части компетенции: <i>Способность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горнотехнических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями по материалам дистанционного зондирования Земли</i>
--	--

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов в результате осв. компетенции студентом	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>Знает: теоретические основы измерений и построений, описания формы и размеров Земли методами дистанционного зондирования Земли; методологию создания фотограмметрических сетей; конструкцию и принципиальное устройство приборов ДЗ и систем, принципы функционирования их узлов, технические характеристики, основы метрологического обеспечения производства маркшейдерско-геодезических измерений, организацию поверок и сертификации в органах Госстандарта; элементы теории погрешностей, основы оптимальных методов обработки результатов измерений, уравнивания и оценки точности, источники ошибок измерений, закономерности накопления погрешностей; основы цифровых методов обработки.</p>	<p><i>Лекции</i> <i>Самостоятельная работа студента</i></p>	<p><i>Вопросы к экзамену</i> <i>Тестирование</i></p>
<p>Умеет: осуществлять съемки методами дистанционного зондирования; обрабатывать данные аэро- космосъемок, оценивать точность построений, составлять ортофотопланы; создавать топографические и маркшейдерские планы и карты по материалам дистанционного зондирования. (ЛР: 1,2,3,7)</p>	<p><i>Лабораторные работы</i> <i>Самостоятельная работа</i></p>	<p><i>Защита лабораторных работ</i></p>
<p>Владеет: навыками работы приборами дистанционного зондирования и системами, включая спутниковые и лазерно-сканирующие системы; (ЛР:8) методами производства фотограмметрических измерений и составления горно-графической документации, навыками работы в цифровых фотограмметрических станциях. (ЛР:6,7,8)</p>	<p><i>Лабораторные работы</i> <i>Самостоятельная работа</i></p>	<p><i>Защита лабораторных работ</i></p>

2.6 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-4-4

Код	Формулировка компетенции:
ПСК-4-4	<i>Готовность обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве</i>

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции:
ПСК-4-4 СЗ.Б.22	<i>Готовность обосновывать и использовать методы геометризации объектов месторождения в пространстве</i>

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов в результате осв. компетенции студентом	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: научно-методические основы геометрии недр, которыми являются представления о природных и техногенных процессах; основы математической статистики; технологии определения количественных и качественных характеристик объектов для создания карт, сбора данных для геоинформационных систем и решения задач в различных областях науки и техники.	Лекции Самостоятельная работа студента	Вопросы к экзамену Тестирование
Умеет: проводить графические построения в основных видах проекций, применяемых в фотограмметрической практике, осуществлять геометрический анализ исходной информации на основе математической статистики с использованием ПЭВМ (ЛР: 3,4,5,6,7)	Лабораторные работы Самостоятельная работа	Защита лабораторных работ
Владеет: методами компьютерного моделирования на основе результатов дистанционного зондирования; (ЛР:6,8) навыками решения горно-геометрических задач методами фотограмметрии. (ЛР:3)	Лабораторные работы Самостоятельная работа	Защита лабораторных работ

2.7 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-4-5

Код ПСК-4-5	Формулировка компетенции:
	Способность анализировать и типизировать условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования, выполнять различные оценки недропользования

Код ПСК-4-5 СЗ.Б.22	Формулировка дисциплинарной части компетенции:
	Способность анализировать условия месторождений полезных ископаемых по их изображениям, выполнять различные оценки недропользования

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов в результате осв. компетенции студентом	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: Принципы выполнения фотограмметрических работ для решения горнотехнических задач; Организационные вопросы связанные с осуществлением космического зондирования территории;	Лекции Самостоятельная работа студента	Вопросы к экзамену Тестирование

Умеет: Обрабатывать и интерпретировать результаты дистанционного зондирования. (ЛР: 2,3,7,8)	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>
Владеет: Методами и навыками обработки данных дистанционного зондирования. (ЛР:4,5)	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>

2.8 Дисциплинарная карта компетенции ПСКВ-4-1

Код ПСКВ-4-1	Формулировка компетенции: <i>способность применять современные программные средства и технологии для обработки данных съемок, анализа погрешностей, составления и пополнения цифровой графической документации, создания ГИС</i>
-----------------------------------	--

Код ПСКВ-4-1 СЗ.Б.22	Формулировка дисциплинарной части компетенции: <i>способность применять современные программные средства и технологии для обработки данных дистанционного зондирования, анализа погрешностей, составления и пополнения цифровой графической документации, создания ГИС</i>
---	--

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов в результате осв. компетенции студентом	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: Этапы работ по созданию планов на основе дистанционного зондирования, требования к выполнению этапов.	<i>Лекции Самостоятельная работа студента</i>	<i>Вопросы к экзамену Тестирование</i>
Умеет: Осуществлять комплекс работ, связанных с определением геометрических параметров, текущими маркшейдерскими работами на основе дистанционного зондирования; обосновывать оптимальные параметры проектируемой съемки методом дистанционного зондирования (космо, аэро, наземной съемки). (ЛР: 1,3,5)	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>
Владеет: Способами оценки природного и техногенного состояния объектов горных работ на основе дистанционного зондирования, в т.ч. на основе радиолокационного зондирования. (ЛР:3,8)	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		10-й семестр	Всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа	46	46
	- лекции (Л)	20	20
	- в том числе в интерактивной форме	10	10
	- практические занятия (ПЗ)	-	-
	- в том числе в интерактивной форме	-	-
	- лабораторные работы (ЛР)	26	26
	- в том числе в интерактивной форме	4	4
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60
	- изучение теоретического материала	35	35
	- подготовка к лабораторным работам	25	25
	- индивидуальные задания	-	-
4	Итоговая аттестация по дисциплине: (экзамен)	36	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	144	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	4

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа					атте- стац ия	самост оятель ная работа		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение	0.5	0.5						1	1.5
		1	0.5	0.5						1	1.5
		2	1	1						1	2
		3	2.5	0.5		2				2	4.5
	2	4	0.5	0.5						1	1.5
		5	0.5	0.5						1	1.5
		6	2.5	0.5		2				2	4.5
	3	7	0.5	0.5						1	1.5
		8	1.5	0.5		1				2	3.5
		9	1	1						1	2
		10	2	1		1				2	4
	Итого по модулю:			13	7		6	0,5		15	28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
2	4	11	0.5	0.5					1	1.5	
		12	0.5	0.5					1	1.5	
		13	1.5	0.5			1			2	3.5
		14	0.5	0.5						1	1.5
		15	1.5	0.5			1			2	3.5
		16	1.5	0.5			1			2	3.5
		17	1.5	0.5			1			2	3.5
	5	18	2	1			1			2	4
		19	1.5	0.5			1			2	3.5
		20	0.5	0.5						1	1.5
	6	21	0.5	0.5						1	1.5
		22	1.5	0.5			1			2	3.5
		23	1.5	0.5			1			2	3.5
	7	24	1.5	0.5			1			2	3.5
		25	1.5	0.5			1			2	3.5
		26	0.5	0.5						1	1.5
		27	0.5	0.5						1	1.5
		28	2.5	0.5			2			2	4.5
		29	3	1			2			2	5
	Итого по модулю:			24,5	10,5		14	1		31	55,5
	3	8	30	0.5	0.5					1	1.5
			31	1.5	0.5			1		2	3.5
			32	1.5	0.5			1		2	3.5
		9	33	4.5	0.5			4		3	7.5
			Заключен ие	0.5	0.5					6	6.5
		Итого по модулю:			8,5	2,5		6	0,5		14
	Итоговая аттестация: экзамен								36		36
	Итого:			46	20		26	2	36	60	144/4

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Дистанционное зондирование земли

Раздел 1. Основы дистанционного зондирования

ЛК – 2,5 часов, ЛР – 2 часов, СРС – 5 часов

Введение (1ч).

Предмет и задачи фотограмметрии. Применение фотограмметрии в научной и производственной деятельности. Краткий исторический очерк. Структура фотограмметрии.

Тема 1. Основы аэро- и космосъемок, типы съемочных систем

Понятие о производстве наземного и воздушного фотографирования объектов горного дела.

Тема 2. Виды съемок

Виды аэрофотосъемки. Космическая съемка. Съемочное оборудование. Аэрофотосъемочный процесс.

Тема 3. Съемочные процессы

Подготовительный, полевой и камеральный процессы и их описание: задачи, особенности.

Раздел 2. Дешифрирование снимков

ЛК – 1,5 часов, ЛР – 2 часов, СРС – 4 часов

Тема 4. Понятие о дешифрировании снимков

Виды дешифрирования.

Тема 5. Дешифровочные признаки объектов

Дешифровочные признаки.

Тема 6. Методы топографического дешифрирования

Дешифрирование топографических объектов. Точность визуального дешифрирования.

Раздел 3. Радиолокационная интерферометрия

ЛК – 3 часов, ЛР – 2 часов, СРС – 6 часов

Тема 7. Общие сведения, принципы и методы

История развития метода, сущность определения оседаний.

Тема 8. Дифференциальная интерферометрия, точечный анализ

Особенности методов, учет систематических, случайных и грубых ошибок анализа.

Тема 9. Требования к обработке данных в интерферометрии

Требования к типу данных, разрешающей способности, длине волны.

Тема 10. Требования к интерпретации и постобработке данных

Требования к статистической обработке точечного интерферометрического анализа.

Модуль 2. Фотограмметрия

Раздел 4. Теория одиночного снимка

ЛК – 3,5 часов, ЛР – 4 часов, СРС – 11 часов

Тема 11. Основные определения

Использование одиночных аэрофотоснимков. Фотоснимок как центральная проекция.

Тема 12. Системы координат, применяемые в фотограмметрии

Основы теории перспективы и одиночного снимка. Системы координат точек местности и снимка.

Тема 13. Элементы ориентирования одиночного снимка

Элементы ориентирования аэрофотоснимка.

Тема 14. Пространственные координаты точки аэроснимка

Элементы центральной проекции. Понятие о построении перспективных изображений точек и прямых. Теория построения изображения на фотоснимке.

Тема 15. Зависимость между координатами соответствующих точек местности и снимка

Зависимости между пространственными и плоскими координатами точки снимка. Связи между координатами точки объекта и координатами изображения точки на снимке.

Тема 16. Зависимость между координатами соответственных точек горизонтального и наклонного снимков

Зависимости между координатами точек горизонтального и наклонного снимка.

Тема 17. Масштаб аэроснимков

Угловые и линейные искажения на фотоснимке.

Раздел 5. Теория пары аэроснимков

ЛК – 2 часов, ЛР – 2 часов, СРС – 5 часов

Тема 18. Анализ пары аэроснимков, основные определения

Геометрические свойства пары аэрофотоснимков.

Тема 19. Координаты и параллаксы точек стереопары

Теория двойного проектирования. Элементы ориентирования пары аэрофотоснимков. Использование стереоскопического эффекта при фотограмметрических измерениях.

Тема 20. Зависимость между координатами точек объекта и координатами её изображений на аэроснимках

Измерение координат точек снимков. Связь координат точек местности с координатами точек стереопары. Формулы для идеального случая съёмки. Точность определения координат точек местности. Цифровые фотограмметрические станции (ЦФС). Технология измерения снимков на ЦФС.

Раздел 6. Пространственная фототриангуляция

ЛК – 1,5 часов, ЛР – 2 часов, СРС – 5 часов

Тема 21. Планово-высотная привязка аэрокосмоснимков

Теория стереопары снимков. Фотограмметрическая модель. Элементы взаимного ориентирования аэрофотоснимков.

Тема 22. Фотограмметрические решения (прямая и обратная фотограмметрическая засечка)

Уравнение взаимного ориентирования. Определение элементов взаимного ориентирования.

Тема 23. Пространственная аналитическая фототриангуляция

Построение и внешнее ориентирование фотограмметрической модели. Фототриангуляция.

Раздел 7. Трансформирование аэроснимков

ЛК – 3,5 часов, ЛР – 2 часов, СРС – 10 часов

Тема 24. Цели и типы операций трансформирования снимков

Сущность и методы трансформирования снимков. Ортотрансформирование.

Тема 25. Алгоритмы трансформирования снимков

Геометрические условия цифровых методов трансформирования снимков. Создание мозаик ортофотоснимков (создание ортофотопланов)

Тема 26. Выбор контрольных точек при трансформировании

Способы трансформирования

Тема 27. Оценка ошибок трансформирования

Создание ортофотоснимков.

Тема 28. Переопределение значений пикселей трансформированного снимка

Методы переопределения значений пикселей: ближайшего соседа, билинейный, кубической интерполяции.

Тема 29. Построение цифровой модели местности

Понятия цифровой модели местности и рельефа. Применение моделей в фотограмметрической и маркшейдерской практике.

Модуль 3. Наземное дистанционное зондирования

Раздел 8. Наземная стереоскопическая съемка

ЛК – 1,5 часов, ЛР – 2 часов, СРС – 5 часов

Тема 30. Системы координат при наземной фотограмметрической съемке

Сущность и виды наземной фототопографической съёмки. Методы создания и обновления топографических карт и планов.

Тема 31. Элементы ориентирования при наземной съемке

Элементы ориентирования наземной стереопары. Формулы наземной фотосъёмки. Фотограмметрия в горном деле.

Тема 32. Случаи наземной фотограмметрической съемки

Технология наземной фототопографической съёмки. Наземная фотограмметрия и технология её производства на карьерах. Точность съемки. Методы полевых работ. Камеральная обработка. Приборы. Оборудование.

Раздел 9. Лазерное сканирование

ЛК – 1 часов, ЛР – 4 часов, СРС – 9 часов

Тема 33. Лазерное сканирование

Виды съемки методом лазерного сканирования, технология сшивки данных. Технология создания трехмерных моделей.

Заключение (1 ч)

Подведение итогов. Выдача экзаменационных вопросов

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
<i>Не предусмотрены</i>		

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	3,17	Расчет плановой аэрофотосъемки участка местности
2	3,28	Оценка качества исходного аэросъемочного материала. Улучшающие преобразования цифровых изображений снимков
3	6,8,10	Дешифрирование объектов местности. Сбор и редактирование данных.
4	13,15,16,18,19	Знакомство со стереоэффектом, создание неориентированной стереомодели местности
5	18,19,22,23	Создание ориентированной стереомодели местности.
6	22,23,29	Создание цифровой модели рельефа участка местности
7	22,23,24,25,28	Создание ортофотоплана
8	31,32,33	Оцифровка данных лазерного сканирования

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
Введение (1)	-	-
1-3 (1)	Подготовка к лабораторным занятиям	1
	Изучение теоретического материала	4
4-6 (2)	Подготовка к лабораторным занятиям	1
	Изучение теоретического материала	3
7-10 (3)	Подготовка к лабораторным занятиям	2
	Изучение теоретического материала	4
11-17 (4)	Подготовка к лабораторным занятиям	4
	Изучение теоретического материала	7
18-20 (5)	Подготовка к лабораторным занятиям	3
	Изучение теоретического материала	2
21-23 (6)	Подготовка к лабораторным занятиям	3
	Изучение теоретического материала	2
24-29 (7)	Подготовка к лабораторным занятиям	6
	Изучение теоретического материала	4
30-32 (8)	Подготовка к лабораторным занятиям	2
	Изучение теоретического материала	3
33, заключение (9)	Подготовка к лабораторным занятиям	3
	Изучение теоретического материала	6
	Итого: в ч / в ЗЕ	60/1,667

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- Выполнение контрольных работ;
- Отчеты по лабораторным работам;

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольная работа (модуль 1,2,3);
- защита лабораторных работ (модуль 1, 2, 3);
- тестирование (модуль 1, 2, 3).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) **Зачёт:** *Не предусмотрен*

2) **Экзамен:**

- Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит три теоретических вопроса;

- Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы) в результате освоения дисциплины студентом	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	Трен. (ЛР)	Зачёт
1	2	3	4	5	6	7
Знает:						
Основные определения дистанционного зондирования Земли;	+	+				+
Методы и подходы к обработке данных дистанционного зондирования;	+	+				+
Возможности и спецификации современных программных средств в области дистанционного зондирования;	+	+				+
Программные продукты для обработки данных дистанционного зондирования Земли	+	+				+
Критерии по достижению качества выходящего материала на основе съемки;	+	+				+
Теоретические основы измерений и построений, описания формы и размеров Земли методами дистанционного зондирования;	+	+				+
Методологию создания фотограмметрических сетей;	+	+				+
Методику выполнения основных дистанционных съемок при обеспечении всех видов работ в горной и нефтегазовой промышленности и подземном строительстве;	+	+				+
Конструкцию и принципиальное устройство приборов ДЗ и систем, принципы функционирования их узлов, технические характеристики, основы метрологического обеспечения производства маркшейдерско-геодезических измерений, организацию поверок и сертификации в органах Госстандарта;	+	+				+
Элементы теории погрешностей, основы оптимальных методов обработки результатов измерений, уравнивания и оценки точности, источники ошибок измерений, закономерности накопления погрешностей;	+	+				+

1	2	3	4	5	6	7
Основы цифровых методов обработки;	+	+				+
Научно-методические основы геометрии недр, которыми являются представления о природных и техногенных процессах;	+	+				+
Основы математической статистики;	+	+				+
Технологии определения количественных и качественных характеристик объектов для создания карт, сбора данных для геоинформационных систем и решения задач в различных областях науки и техники;	+	+				+
Принципы выполнения фотограмметрических работ для решения горнотехнических задач;	+	+				+
Организационные вопросы связанные с осуществлением космического зондирования территории;	+	+				+
Теоретические основы фотограмметрии;	+	+				+
Методы и алгоритмы фотограмметрической обработки дешифрирования снимков;	+	+				+
Этапы работ по созданию планов на основе дистанционного зондирования, требования к выполнению этапов.	+	+				+
Умеет:						
Использовать программное обеспечение для решения горнотехнических задач;					+	
Создавать пространственные модели на основе результатов наземного и воздушного дистанционного зондирования с использованием специальных программных продуктов;					+	
Осуществлять съемки методами дистанционного зондирования;					+	
Обрабатывать данные аэрокосмосъемок, оценивать точность построений, составлять ортофотопланы;					+	

1	2	3	4	5	6	7
Применять современные программные средства для обработки данных съемок, анализа погрешностей, составления цифровой графической документации, создания ГИС-проектов;					+	
Создавать топографические и маркшейдерские планы и карты по материалам дистанционного зондирования;					+	
Проводить графические построения в основных видах проекций, применяемых в фотограмметрической практике, осуществлять геометрический анализ исходной информации на основе математической статистики с использованием ПЭВМ;					+	
Использовать в производственной деятельности навыки фотограмметрии и измерений основанных на ней;					+	
Обрабатывать и интерпретировать результаты дистанционного зондирования;					+	
Осуществлять комплекс работ, связанных с определением геометрических параметров, текущими маркшейдерскими работами на основе дистанционного зондирования;					+	
Обосновывать оптимальные параметры проектируемой съемки методом дистанционного зондирования (космо, аэро, наземной съемки).					+	
Владеет:						
Навыками работы с цифровыми фотограмметрическими станциями для обработки ДДЗ с целью их использования в ГИС;					+	
Инструментами обработки цифровых данных дистанционного зондирования;					+	
Навыками моделирования по результатам дистанционного зондирования с целью оценки горных и горно-строительных работ с использованием специальных программных продуктов;					+	

1	2	3	4	5	6	7
Навыками работы приборами дистанционного зондирования и системами, включая спутниковые и лазерно-сканирующие системы;					+	
Методами производства фотограмметрических измерений и составления горно-графической документации, навыками работы в цифровых фотограмметрических станциях;					+	
Методами компьютерного моделирования на основе результатов дистанционного зондирования;					+	
Навыками решения горно-геометрических задач методами фотограмметрии;					+	
Методами и навыками обработки данных дистанционного зондирования;					+	
Способами оценки природного и техногенного состояния объектов горных работ на основе дистанционного зондирования, в т.ч. на основе радиолокационного зондирования.					+	

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ГР (КР) – индивидуальные графические или курсовые работы (оценка умений и владений);

Трен.(ЛР) – выполнение тренажей и лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям														Итого, ч
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
Раздел:	1	2	3		4			5	6	7			8	9	
<i>Лекции</i>	2,5	1,5	2	1	1,5	1	1	2	1,5	1	1,5	1	1,5	1	20
<i>Лабораторные работы</i>	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	4	26
<i>КСР</i>				0,5								1		0,5	2
<i>Изучение теоретического материала</i>	4	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	3	6	35
<i>Подготовка к лабораторным занятиям</i>	1	1	1	1	2	1	1	3	3	2	2	2	2	3	25
<i>Индивидуальное задание по модулю</i>															
Модуль:	М1				М2						М3				
Дисциплин. контроль (Экзамен)															36

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

СЗ.Б.22 «Дистанционные методы зондирования земли и фотограмметрия»	Профессиональный цикл		
(индекс и полное название дисциплины)	(цикл дисциплины)		
<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/>	обязательная
<input type="checkbox"/>	вариативная часть цикла	<input type="checkbox"/>	по выбору студента
130400.65	Специальность «Горное дело», специализация «Маркшейдерское дело»		
(код направления подготовки / специальности)	(полное название направления подготовки / специальности)		
ГДМД	Уровень подготовки: <input checked="" type="checkbox"/> специалист <input type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр	Форма обучения: <input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная	
(аббревиатура направления / специальности)			
2011 г.	Семестр: <u>10</u>	Количество групп: <u>1</u>	
(год утверждения учебного плана ООП)		Количество студентов: <u>25</u>	
Мусихин Василий Владимирович (фамилия, инициалы преподавателя)		доцент (должность)	
Горно - нефтяной (факультет)			
МДГ и ГИС (кафедра)		тел. 219-83-21, e-mail: basil2@list.ru (контактная информация)	

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество Экземпля- ров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1.	Фотограмметрия: учебн. Пособие для студентов вузов / А. С. Назаров: - Мн., ТетрСистемс, 2010 - 400 с.	
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
2.	Фотограмметрия: учебн. Пособие для студентов вузов / А. С. Назаров: - Мн., ТетрСистемс, 2006 - 400 с.	35
3.	Аэрокосмическая фотосъемка : учебник для вузов / В. П. Савиных, А. С. Кучко, А. Ф. Стеценко .— М. : Картгеоцентр - Геодезиздат, 1997 .— 378 с.	10
4.	Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования / В. П. Савиных, В. Я. Цветков .— Москва : Картгеоцентр-Геодезиздат, 2001 .— 227 с.	10
5.	Геодезия и фотограмметрия в горном деле: Межвуз. науч. темат. сб. / Урал. горн. ин-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. гор. ин-та, 1992 .— 80 с.	2
6.	Фотограмметрическая обработка радиолокационных снимков: В. Г. Елюшкин и др.; М., Недра, 1993 –191 с.	2
7.	Фотограмметрия и дистанционное зондирование: Учебник для вузов / А. И. Обиралов, и др. М., КолоС, 2006 – 240с.	3
8.	Фотограмметрия. Учебное издание. 1990 – 285с. П. Н. Буревич	34
9.	Основы дистанционного зондирования: книга / У. Г. Рис: М., Техносфера, 2006 - 336 с.	1
2.3 Официальные издания		
10.	Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов / ГКИНП (ГНЕА)-02-036-02, - М.: ЦНИИГАиК, 2002. – 100 с.	
11.	Руководство по оценке качества исходных материалов аэрокосмических съемок и производной продукции в цифровой и аналоговой форме: ГКИНП(ОНТА)-12-274-03; М.: Роскартография, 2003,. – 68 с.	
2.4 Электронные информационно-образовательные ресурсы		
12.	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. - Электрон. дан. (1 912 записей). - Пермь, 2014- . - Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . - Загл. с экрана.	
13.	Лань [Электронный ресурс: электрон.-библ. система: полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / <u>Изд-во "Лань"</u> . - Санкт-Петербург: Лань, 2010- . - Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . - Загл. с экрана.	
14.	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	
15.	Scopus [Electronic resource: реф.-библиограф. и наукометр. (библиометр.) база данных на англ.яз.] / Elsevier. - Amsterdam, 1960- . - Режим доступа: http://www.scopus.com/ . - Загл. с экрана.	

16.	Web of Science (Web of Knowledge) [Electronic resource: реф. и наукометр. база данных на англ.яз. по всем отраслям знания] / Thomson Reuters. - New York, 2001 - . - Режим доступа: http://apps.webofknowledge.com/ . - Загл. с экрана.	
-----	--	--

Основные данные об обеспеченности на **28.05.2015**

(дата составления рабочей программы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____

Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____

(дата контроля литературы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____

Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.2 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	ЛР	ERDAS IMAGINE (модуль LPS) или аналог: напр. PHOTOMOD		Выполнение лабораторных работ по созданию ориентированных и неориентированных стереомоделей, улучшению качества аэросъемочного материала, созданию цифровых моделей и ортофотопланов.
2	ЛР	Photomodeller		Выполнение лабораторных работ по наземной фотограмметрии
3	ЛР	AutoCAD		Выполнение лабораторных работ по обработке данных лазерного сканирования
4	ЛР	MapInfo		Выполнение лабораторных работ по дешифрированию

5	ЛР	GlobalMapper		Выполнение лабораторных работ по работе с ГИС материалом
---	----	--------------	--	--

8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.3 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Курс лекций «Дистанционные методы зондирования земли и фотограмметрия»

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра МДГиГИС	207	43,85	16

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Специализированные компьютеры (стерео)	6	НИЧ / оперативное управление	207

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Добавлены компетенции ПК-20, ПК-22 в разделы 1.1, 1.4, 2.	
2		
3		
4		