

Учебно-методический комплекс дисциплины Программные и аппаратные средства в маркшейдерском деле

разработан 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 «Геодезия», «Высшая геодезия», «Маркшейдерия», «Компьютерная графика», «Маркшейдерские приборы», «Математическая обработка результатов измерений», «Фотограмметрия», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.


Разработчик ст. преп.  Е.С.Богданец

Рецензент канд. техн. наук, доц.  В.Б.Замотин

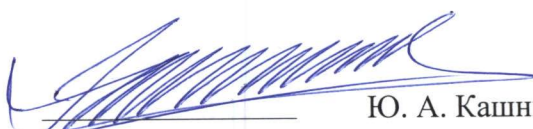
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Маркшейдерского дела, геодезии и геоинформационных систем «16» 03 2017 г., протокол № 11.

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 «3» 04 2017 г., протокол № 14.

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 –

Дисциплина «Программные и аппаратные средства в маркшейдерском деле» является знакомство студентов с современными методами и приборами автоматизации маркшейдерско-геодезических измерений и подробно рассматриваются программные продукты «Leica FlexOffice», «CREDO DAT» и «CREDO Нивелир» для задач автоматизировании обработки данных и составления горно-графической документации.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- способность выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления (ОПК-8);
- способность определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ПК-7);
- готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством (ПК-8);
- готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты (ПК-16);
- готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-19);
- готовностью 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-22);
- способность применять современные программные средства и технологии для обработки данных съемок, анализа погрешностей, составления и пополнения цифровой графической документации, создания ГИС-проектов (ПСКВ-1).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

Формирование знания принципов и методик выполнения и обработки маркшейдерских измерений, основных требований в области промышленной безопасности, теоретических основ маркшейдерско-геодезических измерений, методик выполнения основных маркшейдерских съемок при обеспечении всех видов работ, элементов теории погрешностей, основ оптимальных методов обработки результатов измерений, уравнивания и оценки точности, источников ошибок измерений, закономерностей накопления погрешностей в маркшейдерско-геодезических построениях, основ планирования маркшейдерских и геодезических работ.

Формирование умения контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности; осуществлять маркшейдерские съемки; обрабатывать данные съемки, оценивать точность результатов; обосновывать методы производства

маркшейдерских работ и выбирать оборудование при составлении проекта производства маркшейдерских и геодезических работ.

Формирование навыка разработки технической и нормативной документации для производства маркшейдерско-геодезических работ; работы с маркшейдерскими и геодезическими приборами и системами, включая спутниковые, гироскопические и лазерно-сканирующие системы; производства маркшейдерско-геодезических измерений проектирования маркшейдерских и геодезических работ.

1.3 Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:

- съемочный процесс и его автоматизация;
- измерительные приборы как составная часть информационной цепи и как относительно изолированная система;
- современное состояние автоматизации маркшейдерско-геодезических работ;
- электронно-оптические теодолиты и тахеометры;
- современные спутниковые навигационные и инерциальные системы;
- методика использования спутниковых навигационных систем в маркшейдерском деле.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников

Дисциплина «Программные и аппаратные средства в маркшейдерском деле» Б1.Б.44 относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной при освоении ОПОП по специальности «Горное дело» (21.05.04), специализации «Маркшейдерское дело».

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

Знать:

- принципы и методики выполнения и обработки маркшейдерских измерений;
- теоретические основы маркшейдерско-геодезических измерений;
- методику выполнения основных маркшейдерских съемок при обеспечении всех видов работ;
- элементы теории погрешностей:
 - основы оптимальных методов обработки результатов измерений,
 - уравнивания и оценки точности,
 - источники ошибок измерений,
 - закономерности накопления погрешностей в маркшейдерско-геодезических построениях;
- основы планирования маркшейдерских и геодезических работ.

Уметь:

- контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности;
- осуществлять маркшейдерские съемки;
- обрабатывать данные съемки;
- оценивать точность результатов;
- обосновывать методы производства маркшейдерских работ;
- выбирать оборудование при составлении проекта производства маркшейдерских и геодезических работ.

Владеть:

- навыками работы с маркшейдерскими и геодезическими приборами и системами, включая спутниковые, гироскопические и лазерно-сканирующие системы;
- методами производства маркшейдерско-геодезических измерений;
- навыками проектирования маркшейдерских и геодезических работ.

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
ОПК-8	способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	Экономика и менеджмент горного производства, Геология 1, Горная геометрия, Электротехника, Подземная геотехнология 1, Горные машины и оборудование.	-

1	2	3	4
ПК-7	способностью определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	Математика, Информатика, Геодезия, Горная геометрия, Начертательная геометрия, инженерная графика, Компьютерная графика, Маркшейдерия Общий курс, Теоретические основы баз данных.	Рациональное использование и охрана недр, Математическая обработка результатов измерений, Основы нефтегазового дела, Технологии обработки и хранения маркшейдерской информации, Математическая статистика в горном и нефтяном деле, Геомеханика, Анализ точности маркшейдерских работ, Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений, Высшая геодезия, Маркшейдерские обеспечение при разработке месторождений нефти и газа, Обогащение полезных ископаемых, Дистанционные методы зондирования земли и фотограмметрия, Решение горно-геометрических задач на базе ГИС, Маркшейдерское обеспечение открытых горных работ, Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ, Земельный кадастр.
ПК-8	готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	Информатика, Теоретические основы баз данных.	Математическая обработка результатов измерений, Физика горных пород, Программные и аппаратные средства в маркшейдерском деле, Основы нефтегазового дела, Технологии обработки и хранения маркшейдерской информации, Электротехника, Высшая геодезия, Дистанционные методы зондирования земли и фотограмметрия, Решение горно-геометрических задач на базе ГИС.
ПК-16	готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	Физика, Математическая обработка результатов измерений, Материаловедение, Геомеханика 1,	Маркшейдерия, Анализ точности маркшейдерских работ, Математическая статистика в горном и нефтяном деле, Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков в области программных и аппаратных средств в маркшейдерском деле), Производственная практика (научно-исследовательская практика)

1	2	3	4
ПК-19	готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	Материаловедение, Подземная геотехнология 2	Горно-промышленная экология, Маркшейдерское планирование горных работ
ПК-22	готовностью 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	Начертательная геометрия и инженерная графика, Компьютерная графика	Технологии обработки и хранения маркшейдерской информации, Решение специальных задач на ЭВМ, Дистанционные методы зондирования земли и фотограмметрия, Решение горно-геометрических задач на базе ГИС, Компьютерное моделирование месторождений полезных ископаемых, Экономика и менеджмент горного производства
ПСКВ-1	Способность применять современные программные средства и технологии для обработки данных съемок, анализа погрешностей, составления и пополнения цифровой графической документации, создания ГИС-проектов	Компьютерная графика Теоретические основы баз данных	Математическая статистика в горном и нефтяном деле Теоретические основы ГИС Математическая обработка результатов измерений Технологии обработки и хранения маркшейдерской информации Дистанционные методы зондирования земли и фотограмметрия

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-8, ПК-7, ПК-8, ПК-16, ПК-19, ПК-22, ПСКВ-1.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-8

Код ОПК-8	Формулировка компетенции: <i>способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления</i>
----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Код ОПК-8 Б1.Б.44	Формулировка дисциплинарной части компетенции: <i>способностью выбирать и (или) разрабатывать оптимальные методы обработки результатов измерений с высоким уровнем автоматизации управления</i>
----------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к компонентному составу компетенции ОПК-8

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: Теоретические основы маркшейдерско-геодезических измерений; Методику выполнения основных маркшейдерских съемок; Элементы теории погрешностей, основы оптимальных методов обработки результатов измерений	<i>Лекции Самостоятельная работа по изучению теоретического материала</i>	<i>Зачет</i>
Умеет: Обрабатывать данные съемки, оценивать точность результатов.	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа по изучению теоретического материала</i>	<i>Отчеты по лабораторным работам Зачет</i>
Владеет: Навыками работы с маркшейдерскими и геодезическими приборами и системами, включая спутниковые, гироскопические и лазерно-сканирующие системы; Методами производства маркшейдерско-геодезических измерений.	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам</i>	<i>Отчеты по лабораторным работам Зачет</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-7

Код ПК-7	Формулировка компетенции: <i>Способность определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты</i>
--------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Код ПК-7 Б1.Б.44	Формулировка дисциплинарной части компетенции: <i>Способность выполнять необходимые маркшейдерские измерения для определения пространственного положения объектов, способность обрабатывать результаты измерений.</i>
-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к компонентному составу компетенции ПК-7

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: Принципы выполнения маркшейдерских измерений; Методы математической обработки информации.	<i>Лекции Самостоятельная работа</i>	<i>Экзамен</i>
Умеет: Работать с маркшейдерскими и геодезическими приборами; Проводить метрологические и юстировочные работы.	<i>Лабораторные работы</i>	<i>Защита лабораторных работ Зачет</i>
Владеет: Математическим аппаратом для обработки результатов измерений; Навыками интерпретировать результаты измерений.	<i>Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ Зачет</i>

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-8

Код ПК-8	Формулировка компетенции: <i>Готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством</i>
--------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Код ПК-8 Б1.Б.44	Формулировка дисциплинарной части компетенции: <i>Готовность принимать участие во внедрении автоматизированных маркшейдерских систем контроля и управления горным производством</i>
-------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к компонентному составу компетенции ПК-8

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: Основные принципы автоматизации маркшейдерских измерений; Перечень маркшейдерских приборов применяемых для автоматизации маркшейдерских работ.	<i>Лекции Самостоятельная работа Лабораторные работы</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>
Умеет: Обрабатывать и интерпретировать данные автоматизированных маркшейдерских систем	<i>Лекции Самостоятельная работа Лабораторные работы</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>
Владеет: Навыками проектирования и внедрения автоматизированных маркшейдерских систем контроля горного производства	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ Зачет</i>

2.4 Дисциплинарная карта компетенции ПК-19

Код ПК-19	Формулировка компетенции: <i>готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</i>
----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Код ПК-19 Б1.Б.44	Формулировка дисциплинарной части компетенции: <i>готовностью к разработке проектных инновационных решений маркшейдерского обеспечения эксплуатационной разведке, добычи, переработке твердых полезных ископаемых.</i>
----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к компонентному составу компетенции ПК-19

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: Основные принципы автоматизации маркшейдерских измерений; Перечень маркшейдерских приборов применяемых для автоматизации маркшейдерских работ.	<i>Лекции Самостоятельная работа Лабораторные работы</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>
Умеет: Обрабатывать и интерпретировать данные автоматизированных маркшейдерских систем	<i>Лекции Самостоятельная работа Лабораторные работы</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>
Владеет: Навыками проектирования и внедрения автоматизированных маркшейдерских систем контроля горного производства	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ Зачет</i>

2.5 Дисциплинарная карта компетенции ПК-16

Код ПК-16	Формулировка компетенции: <i>готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</i>
---------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Код ПК-16 Б1.Б.44	Формулировка дисциплинарной части компетенции: <i>готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</i>
--------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к компонентному составу компетенции ПК-16

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: Основные принципы автоматизации маркшейдерских измерений; Перечень маркшейдерских приборов применяемых для автоматизации маркшейдерских работ.	<i>Лекции Самостоятельная работа Лабораторные работы</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>
Умеет: Обрабатывать и интерпретировать данные автоматизированных маркшейдерских систем	<i>Лекции Самостоятельная работа Лабораторные работы</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>
Владеет: Навыками проектирования и внедрения автоматизированных маркшейдерских систем контроля горного производства	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ Зачет</i>

2.6 Дисциплинарная карта компетенции ПК-22

Код ПК-22	Формулировка компетенции: <i>готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</i>
----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Код ПК-22 Б1.Б.44	Формулировка дисциплинарной части компетенции: <i>готовностью к разработке проектных инновационных решений маркшейдерского обеспечения эксплуатационной разведке, добычи, переработке твердых полезных ископаемых.</i>
----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к компонентному составу компетенции ПК-22

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: Программные продукты для обработки маркшейдерских измерений Критерии по достижению качества выходящего материала на основе съемки.	<i>Лекции Самостоятельная работа студента</i>	<i>Зачет</i>
Умеет: Обрабатывать данные полученные с помощью современных маркшейдерско-геодезических приборов.	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>
Владеет: Навыками практической работы в программных продуктах для обработки маркшейдерских измерений	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>

2.7 Дисциплинарная карта компетенции ПСКВ-1

Код ПСКВ-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-1 Б1.Б.44	Формулировка дисциплинарной части компетенции: <i>способность применять современные программные средства и технологии для обработки маркшейдерских данных, анализа погрешностей, составления и пополнения цифровой графической документации, создания ГИС</i>
-----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к компонентному составу компетенции ПСКВ-1

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>Зачет</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	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>
Владет: Способами оценки природного и техногенного состояния объектов горных работ на основе дистанционного зондирования, в т.ч. на основе радиолокационного зондирования.	<i>Лабораторные работы Самостоятельная работа</i>	<i>Защита лабораторных работ</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1

Структура дисциплины содержит распределение используемых видов аудиторной работы и самостоятельной работы студентов (СРС) с указанием трудоёмкости и форм учебной работы.

Основными видами аудиторной работы по дисциплине являются:

- лекции (Л);
- практические занятия (ПЗ),
- лабораторные работы (ЛР);

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение теоретического материала (ИТМ);
- подготовка к лабораторным занятиям (ПЛЗ);
- выполнение расчетов по тематике практических занятий (ППЗ);
- выполнение индивидуальных заданий по тематике модуля (ИЗМ);
- выполнение курсового проекта (КП).

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		6-й семестр	Всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа	60	60
	- лекции (Л)	16	16
	- в том числе в интерактивной форме	10	10
	- практические занятия (ПЗ)	-	-
	- в том числе в интерактивной форме	-	-
	- лабораторные работы (ЛР)	44	44
	- в том числе в интерактивной форме	12	12
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	80
	- изучение теоретического материала	58	58
	- завершение лабораторных работ и подготовка отчетов	22	22
	- индивидуальные задания	-	-
4	Итоговая аттестация по дисциплине: (экзамен)	-	-
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	144	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	4

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Общая структура содержания дисциплины представлена тематическим планом, который задаёт распределение трудоёмкости разделов и тем содержания по видам аудиторной и самостоятельной работы (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)						итоговая аттестация	самостоятельная работа	Трудоёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа					самостоятельная работа			
			всево	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение	1	1							1 / 0,03
		1	10	2		8				12	22 / 0,61
		2	10	2		8				12	22 / 0,61
	2	3	10	2		8	2			16	28 / 0,78
	Всего по модулю:			31	7		24	2		40	73 / 2,03
2	3	4	6	2		4				10	16 / 0,44
		5	10	2		8				10	20 / 0,56
	4	6	6	2		4				8	14 / 0,39
		7	6	2		4				8	14 / 0,39
		Заключение	1	1			2			4	7 / 0,19
	Всего по модулю:			29	9		20	2		40	71 / 1,97
Итоговая аттестация								0		0 / 0,00	
Итого:			60	16		44	4	0	80	144 / 4	

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Автоматизация маркшейдерско-геодезических построений.

Раздел 1. Построение моделей местности ЛК - 5 часов, ЛР - 16 часов, СРС - 24 часов

Введение.

Задачи и краткое содержание курса. Обзор отечественного и зарубежного опыта автоматизации геодезических измерений. Связь курса с другими дисциплинами.

Тема 1. Основные понятия о модели местности.

Определение модели местности (ММ) в соответствии с ГОСТ. Основные свойства ММ. Понятие о топографическом объекте. Свойства топографических объектов. Отношения между топообъектами. Структура ММ. Цифровая модель

ситуации. Метрическая информация. Синтаксическая информация. Семантическая информация. Структурная информация. Модель точки. Модель контура. Модель местного предмета. Модель топографического объекта. Обработка навыков выполнения съемочных и разбивочных работ.

Тема 2. Построение цифровых моделей рельефа.

Построение цифровых моделей рельефа. Типы моделей по характеру распределения опорных точек. Обзор методов моделирования поверхности. Служебная информация. Системы классификации и кодирования. Обмен данными с электронным тахеометром. Классификаторы топообъектов. Системы идентификации топообъектов.

Раздел 2. Автоматизированное составление маркшейдерских и топографических планов

ЛК-2 часа, ЛР - 8 часа, СРС - 16 часов

Тема 3. Автоматизированное составление маркшейдерских и топографических планов.

Маркшейдерские планы месторождений, их содержание и точность. Общие сведения о САПР. Геоинформационные системы. Основные понятия. Примитивы. Системы координат. Единицы измерений и масштаб. Вид. Слой. Чертеж. Системы меню. Управление изображением. Получение справочной информации. Свойства примитивов (слой, цвет, тип линии). Стили штрихования. Модели штриховок. Вывод текстовой информации. Блоки и атрибуты. Средства выбора объектов. Перенос объектов и их копирование. Поворот объектов, масштабирование, удаление. Деление объекта на части. Разметка объекта. Размеры. Изменение свойств примитивов. Редактирование простых и составных объектов. Экспортно-импортные операции. Вывод чертежей на принтер и плоттер. Классификация принтеров и плоттеров. Функциональные возможности. Технические характеристики.

Модуль 2. Электронные средства сбора и автоматизация маркшейдерско-геодезической информации.

Раздел 3. Электронные средства сбора маркшейдерско-геодезической информации.

ЛК-4 часа, ЛР - 12 часов, СРС - 20 часов

Тема 4. Электронные средства сбора топографической информации.

Автоматизация топографических съёмки. Преобразование аналоговой информации в цифровую. Классификация преобразователей (дигитайзеров), основные технические характеристики. Электронная тахеометрия. Регистраторы информации. Камеральная обработка полевых измерений.

Тема 5. Основные сведения о конструкции электронных маркшейдерско-геодезических приборов.

Основные сведения о конструкции отечественных и зарубежных электронных тахеометров. Особенности их устройства. Технические

параметры. Степень автоматизации измерений. Интерфейсы и программное обеспечение для передачи данных с накопителей в ЭВМ. Протоколы передачи данных. Поверки и исследования электронных тахеометров. Автоматизированные спутниковые геодезические приёмники, степень автоматизации измерений. Классификация приёмников. Основные режимы работы.

**Раздел 4. Автоматизация маркшейдерско-геодезических измерений.
ЛК-5 часа, ЛР - 8 часа, СРС - 20 часов**

Тема 6. Технология цифрового моделирования местности.

Цифровое моделирование местности. Принципиальная схема. Базы данных цифровой модели местности (ЦММ). Описание объектов и связей между ними. Понятие о банке данных. Проектирование логической структуры базы данных ЦММ реляционного типа. Информационные и операционные системы управления базами данных топографо-геодезического назначения. Графическое отображение цифровой модели местности. Цифровые карты. Операции с условными знаками. Генерализация. Экспорт цифровых моделей местности для решения задач автоматизации проектирования, планирования и управления.

Тема 7. Автоматизация инженерно-геодезических измерений

Общие сведения об автоматических измерительных системах инженерно-геодезического назначения. Оптические системы оптико-электронных измерительных приборов. Элементы автоматических измерительных систем инженерно-геодезического назначения. Методы и приборы автоматизации инженерно-геодезических измерений.

Заключение.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – 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 4.4 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	1	Отработка навыков выполнения съемочных и разбивочных работ
2	2	Обмен данными с электронным тахеометром Leica FlexLine TS06plus
3	3	Работа с программным продуктом Credo_DAT
4	3	Работа с программным продуктом Credo Нивелир
5	4	Камеральная обработка полевых измерений в программном продукте Credo Нивелир 2.0 при геометрическом нивелировании (техническое), выполняемого оптическим нивелиром.
6	7	Определение объемов электронным тахеометром Leica FlexLine TS06plus
7	6	Кодирование при выполнении тахеометрической съемки
8	5	Выполнение поверок электронного тахеометра Leica FlexLine TS06plus
9	5	Выполнение поверок электронного нивелира Leica Sprinter 100M

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение четырех семестров, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
Введение (1)	-	-
1 (1)	Подготовка к лабораторным работам Изучение теоретического материала	12
2 (1)	Подготовка к лабораторным работам Изучение теоретического материала	12
3 (2)	Подготовка к лабораторным работам Изучение теоретического материала	16
4 (3)	Подготовка к лабораторным работам Изучение теоретического материала	10
5 (3)	Подготовка к лабораторным работам Изучение теоретического материала	10
6 (4)	Подготовка к лабораторным работам Изучение теоретического материала	8
7 (4)	Подготовка к лабораторным работам Изучение теоретического материала	8
Заключение(4)	Подготовка к лабораторным работам Изучение теоретического материала	4
	Итого: в ч / в ЗЕ	80/2,22

5.2 Изучение теоретического материала:

Тематика вопросов для самостоятельного изучения теоретического материала

- ГОСТ Р 53340-2009 - Приборы геодезические. Общие технические условия.
- ГОСТ Р 51774-2001 - Тахеометры электронные. Общие технические условия.
- ГОСТ Р 52928-2010 Система спутниковая навигационная глобальная. Термины и определения.
- ГОСТ 10529-96 - Теодолиты. Общие технические условия.
- ГОСТ 10528-90 - Нивелиры. Общие технические условия.
- ГКИНП 17-195-99 - Инструкция по проведению поверки геодезических приборов.
- Основные источники погрешностей в геодезических спутниковых определениях.
- Относительные и дифференциальные методы спутниковых определений.
- Геодезические приёмники.
- Планирование и проведение измерений.
- Обработка результатов спутниковых измерений.
- Импульсный метод измерения расстояний.
- Фазовый метод измерения расстояний.
- Инструментальные погрешности электронных тахеометров и вопросы, связанные с их моделированием.
- Классификация инструментальных погрешностей электронных тахеометров. Расчеты точности при максимальном и вероятном влиянии погрешностей. Методы и средства исследований и поверок цифровых нивелиров и реек.
- Исследования и поверки цифровых нивелиров.
- Способы уменьшения влияния инструментальных погрешностей геодезических приборов.

5.3 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 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- Опрос по материалам предыдущих лекций;
- Защита отчетов 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);

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) **Зачёт:** - Зачет по дисциплине проводится устно в виде собеседования. - оценка выставляется по результатам собеседования, выполнения лабораторных работ и рубежной аттестации.

2) **Экзамен:** Не предусмотрен

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 зачету, 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)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	Трен. (ЛР)	Зачет
Знает:						
- принципы и методики выполнения и обработки маркшейдерских измерений;						+
- основные требования в области промышленной безопасности;						+
- теоретические основы маркшейдерско-геодезических измерений;						+
- Основные принципы автоматизации маркшейдерских измерений; - Перечень маркшейдерских приборов применяемых для автоматизации маркшейдерских работ.						+

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого,
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	ч
Раздел:	P1						P2				P3				P4				
Лекции	2		2		2		2		2		2		2		2				16
Лабораторные работы	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	2	2	2	2	2		2	44
КСР										2							2		4
Изучение теоретического материала	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	4	4	4	4	4	4	6	6	80
Завершение лабораторных работ. Подготовка отчетов.																			
Модуль:	M1										M2								
Дисциплин. контроль (Зачет)																			

Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.44 «Программные и аппаратные средства в маркшейдерском деле» <small>(индекс и полное название дисциплины)</small>	Блок 1 (Б1). Дисциплины (модули) <small>(цикл дисциплины)</small>																		
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">базовая часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; text-align: center;">X</td> <td style="padding: 0 10px;">обязательная</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; text-align: center;">X</td> <td style="padding: 0 10px;">вариативная часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">по выбору студента</td> </tr> </table>		базовая часть цикла	X	обязательная	X	вариативная часть цикла		по выбору студента										
	базовая часть цикла	X	обязательная																
X	вариативная часть цикла		по выбору студента																
21.05.04 <small>(код направления подготовки / специальности)</small>	Специальность «Горное дело», специализация «Маркшейдерское дело» <small>(полное название направления подготовки / специальности)</small>																		
ГД / МД <small>(аббревиатура направления / специальности)</small>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Уровень подготовки:</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">X</td> <td style="padding: 0 10px;">специалист</td> <td style="padding: 0 20px;">Форма обучения:</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">X</td> <td style="padding: 0 10px;">очная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">бакалавр</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">заочная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">магистр</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">очно-заочная</td> </tr> </table>	Уровень подготовки:	X	специалист	Форма обучения:	X	очная			бакалавр			заочная			магистр			очно-заочная
Уровень подготовки:	X	специалист	Форма обучения:	X	очная														
		бакалавр			заочная														
		магистр			очно-заочная														
2017 г. <small>(год утверждения учебного плана ОПОП)</small>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Семестр: <u>6</u></td> <td>Количество групп: <u>1</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Количество студентов: <u>25</u></td> </tr> </table>	Семестр: <u>6</u>	Количество групп: <u>1</u>		Количество студентов: <u>25</u>														
Семестр: <u>6</u>	Количество групп: <u>1</u>																		
	Количество студентов: <u>25</u>																		
Богданец Евгений Сергеевич <small>(фамилия, инициалы преподавателя)</small> Горно - нефтяной <small>(факультет)</small> МДГ и ГИС <small>(кафедра)</small>	ст.преп <small>(должность)</small> тел. 219-85-33, e-mail: 59ru@inbox.ru <small>(контактная информация)</small>																		

8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1.	Геодезия и маркшейдерия: учебник для вузов / В. Н. Попов [и др.]: - М., МГГУ, 2010 - 453 с.	27
2 Дополнительная литература		
2.	Геодезия: учебное пособие для вузов / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев – Москва : Акад. проект : Парадигма, 2011 .– 538 с.	16
3.	Геодезические приборы: справочник / А. И. Захаров .– М. : Недра, 1989 .– 314 с.	32
4.	Геодезия. Геодезические и фотограмметрические приборы: Справ. пособие / Н.Н.Воронков, и др.; ред. В.П.Савиных .– М. : Недра, 1991 .– 429 с.	14
5.	Современная геодезическая техника и ее применение: В.Е. Дементьев, – Тверь : Алэн, 2006 .– 587 с.	20
2.1 Учебные и научные издания		
6.	Геодезические инструменты: учебное пособие для вузов/Л.Б. Кошкина. – 2-е изд., испр. и доп. ; Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014 .– 68 с	50
2.2 Периодические издания		
7.	Маркшейдерский Вестник.	
8.	Маркшейдерия и недропользование.	
9.	Геодезия и картография.	
10.	Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка	
2.3 Нормативно-технические издания		
11.	Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль. Инструкция по производству маркшейдерских работ (РД 07-603-03). Серия 07. Выпуск 15 / Колл.авт. – 2-е изд., - М.: ЗАО «НТЦИППБ», 2010. – 120 с.	-

Основные данные об обеспеченности на _____ 2017 г.

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

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Не предусмотрены

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены

8.4 Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрены

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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	Лаборатория каф. МДГиГИС	Кафедра МДГиГИС	413	47	Более 30
2	Лаборатория каф. МДГиГИС	Кафедра МДГиГИС	406	58	Более 30

9.2 Основное 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	Электронный тахеометр Leica TS06 plus	5	Опративное управление	405
2	Электронный тахеометр Topcon GTS-105N	5	Опративное управление	405
3	Нивелир 4Н-3КЛ УОМЗ	15	Опративное управление	405
4	Электронный нивелир Leica DNA-03	8	Опративное управление	202, 209
5	Электронный нивелир Leica SPRINTER 100M	5	Опративное управление	405

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		