

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 20.03.2024 13:13:17

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО

Беспилотные технологии в маркшейдерском деле

Закреплена за подразделением

Кафедра геологии и маркшейдерского дела

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 11

аудиторные занятия 30

самостоятельная работа 114

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	11 (6.1)		Итого	
	10			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	30	30	30	30
Контактная работа	30	30	30	30
Сам. работа	114	114	114	114
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

старший преподаватель, Парамонов Сергей Сергеевич

Рабочая программа

Беспилотные технологии в маркшейдерском деле

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра геологии и маркшейдерского дела

Протокол от 26.06.2020 г., №8/19-20

Руководитель подразделения Абрамян Г.О.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель освоения дисциплины - теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов - горных инженеров в области проведения топографической съемки, разбивочных, съемочных, фасадных и исполнительных работ при обеспечении производственной деятельности предприятий горнодобывающей промышленности и строительства различных сооружений, в т.ч. подземных, на застроенных территориях, работы с электронным тахеометром.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.12.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Вспомогательные процессы обогащения полезных ископаемых	
2.1.2	Горные машины и оборудование подземных и открытых горных работ	
2.1.3	Информационные технологии в горном деле	
2.1.4	Комбинированная разработка месторождений полезных ископаемых	
2.1.5	Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ	
2.1.6	Производственная практика	
2.1.7	Производственная практика	
2.1.8	Производственная практика	
2.1.9	Производственная практика	
2.1.10	Производственная практика	
2.1.11	Производственная практика	
2.1.12	Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях	
2.1.13	Технология и комплексная механизация горных работ	
2.1.14	Цифровое управление энергоэффективностью горных предприятий	
2.1.15	Автоматизированный электропривод машин и установок	
2.1.16	Анализ точности маркшейдерских работ	
2.1.17	Контроль технологических процессов обогащения	
2.1.18	Оценка условий труда	
2.1.19	Планирование и организация горных работ	
2.1.20	Сдвигание и деформации породных массивов и земной поверхности	
2.1.21	Технологии информационного моделирования в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений	
2.1.22	Транспортная логистика горных предприятий	
2.1.23	Транспортные системы горных предприятий	
2.1.24	Электроснабжение горных предприятий	
2.1.25	Городское подземное строительство	
2.1.26	Производственная безопасность	
2.1.27	Системы позиционирования и методы дистанционного зондирования Земли	
2.1.28	Стационарные установки	
2.1.29	Строительное дело	
2.1.30	Управление качеством минерального сырья	
2.1.31	Флотационное обогащение полезных ископаемых	
2.1.32	Гравитационные методы обогащения	
2.1.33	Моделирование месторождений полезных ископаемых	
2.1.34	Процессы открытых и подземных горных работ	
2.1.35	Технологии добычи полезных ископаемых	
2.1.36	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения	
2.1.37	Маркшейдерское обеспечение недропользования	
2.1.38	Шахтное строительство	
2.1.39	Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи в области профессиональной деятельности

Знать:

ПК-3-33 методику работы горного предприятия при разработке месторождений

ПК-3-32 существующие методы выполнения основных маркшейдерских работ

ПК-3-31 технологии сбора, систематизации и обработки информации, заполнения маркшейдерской документации, текстовых и графических материалов для целей горного производства и мониторинга земель

Уметь:

ПК-3-У3 использовать методы цифровой фотограмметрии и технологии дешифрирования, аэро- и космических снимков, технологии и приемы компьютерной и инженерной графики, топографического черчения

ПК-3-У4 решать задачи в области маркшейдерского дела

ПК-3-У1 использовать результаты фотограмметрической обработки снимков для составления планов и подсчета объемов отвалов, складов и иных насыпей

ПК-3-У2 использовать пакеты прикладных программ, базы и банки данных для накопления и переработки горно-графической документации, проводить необходимые расчеты на ЭВМ

Владеть:

ПК-3-В3 основами горного и маркшейдерского дела

ПК-3-В4 навыками создания и обновления цифровых моделей местности

ПК-3-В1 навыками использования специальной литературы

ПК-3-В2 способностью использовать результаты дистанционного зондирования и фотограмметрической обработки снимков при прогнозировании, планировании и организации горных работ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Основы применения БПЛА в геодезии							
1.1	Предмет и содержание дисциплины. Связь геодезии и маркшейдерского дела с другими дисциплинами. Краткий исторический очерк развития геодезии и маркшейдерского дела. Определение положения точек земной поверхности. Виды Беспилотных летательных аппаратов. Особенности конструкции. /Лек/	11	2	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.8 Л1.11 Л1.12Л2.1 Л2.1 Л2.2			
1.2	Знакомство с современными геодезическими беспилотными летательными аппаратами. Основными составными частями. Принципом работы. /Пр/	11	2	ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л2.1Л2.1 Л2.2			
1.3	Современные геодезические приборы. Принцип их работы. ПО Autocad. ПО Civil 3D. Организации, занимающиеся выпуском БПЛА. /Ср/	11	21	ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л2.1Л2.1 Л2.2			

	Раздел 2. Изыскательские работы с применением БПЛА							
2.1	Перечень действий, необходимых для выполнения маркшейдерских изыскательских работ с применением БПЛА. /Лек/	11	2	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33	Л1.1 Л2.1 Л1.3 Л1.6 Л1.9 Л2.1Л2.2			
2.2	Совмещение традиционных геодезических и маркшейдерских измерений со спутниковыми и измерений с применением БПЛА. /Пр/	11	4	ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-У4	Л2.1 Л1.4 Л1.9 Л2.1Л2.2			
2.3	Центрирование электронного тахеометра над опорной точкой. Создание файла работ. Приведение прибора в рабочее положение. Обратная и прямая засечки. Съёмка и вынос в натуру. Особенности работы с электронным тахеометром Sokkia. Введение поправок в лазерный дальномер. Определение точек при помощи GNSS приемника. /Ср/	11	23	ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-3-В3 ПК-3-В4	Л2.1 Л1.3 Л1.7 Л2.1Л2.2			
	Раздел 3. Применение БПЛА на горных предприятиях							
3.1	Области применения БПЛА на горных предприятиях. Особенности. Виды. /Лек/	11	2	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33	Л2.1 Л1.3 Л1.6 Л1.7 Л2.1Л2.2			
3.2	Определение координат точек в заданной системе координат. Производство съёмочных работ характерных элементов местности. /Лаб/	11	5	ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-У4 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-3-В3 ПК-3-В4	Л2.1 Л1.3 Л1.6 Л2.1Л1.9 Л2.2			
3.3	Виды ПО для обработки данных, полученных по результатам съёмки БПЛА. /Ср/	11	23	ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-3-В3 ПК-3-В4	Л2.1 Л1.3 Л2.1 Л1.12Л1.6 Л2.2			
	Раздел 4. Запуск БПЛА в различных режимах							
4.1	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности. Процедуры проверки готовности. Пилотирование БПЛА визуально. Выполнение простейших полетных процедур. Посадка. /Лек/	11	2	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33	Л2.1 Л1.6 Л1.7 Л1.9 Л2.1 Л1.12Л2.2			
4.2	Определение координат точек в ПО Autocad с дальнейшим их перенесением в электронный тахеометр. /Лаб/	11	5	ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-У4 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-3-В3 ПК-3-В4	Л2.1 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л1.13Л2.2			

4.3	Определение координат точек в ПО Autocad с дальнейшим их перенесением в электронный тахеометр. Вынос линии. Создание съемочной сети с пунктов опорной сети. Используемые приборы на строительной площадке. Назначение и состав исполнительной документации на объекте строительства. /Ср/	11	25	ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-3-В3 ПК-3-В4	Л1.1 Л1.2 Л1.9 Л1.13 Л2.1 Л2.1 Л2.2			
Раздел 5. Подсчет объема при использовании БПЛА								
5.1	Подсчет объема насыпи и выемки с применением БПЛА. Методы определения горизонтальных перемещений зданий и сооружений. /Лек/	11	2	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33	Л1.6 Л1.8 Л2.1 Л2.1 Л2.2			
5.2	Способы обработки наблюдений с применением БПЛА. /Пр/	11	4	ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-У4 ПК-3-В1	Л1.6 Л1.8 Л2.1 Л2.1 Л2.2			
5.3	Работа в среде Autocad. Создание схемы расположения деформационных марок. /Ср/	11	22	ПК-3-У4 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-3-В3 ПК-3-В4	Л1.6 Л1.8 Л2.1 Л2.1 Л2.2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	КМ1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимается под ДЗЗ? 2. Что представляют собой данные ДЗЗ? 3. Назовите основные преимущества использования ДЗЗ 4. Опишите основные этапы развития технологии ДЗЗ. 5. Назовите основные тенденции в развитии технологии ДЗЗ. 6. Опишите этапы дистанционного зондирования и анализа данных. 7. Что такое Аэрокосмические снимки? 8. Какие виды снимков бывают? 9. Какие самые распространенные масштабы? 10. Какие методы съемок принято выделять? 11. Что такое окна прозрачности земной атмосферы? 12. Приведите классификацию съемочных систем по технологии получения снимков. 13. Какие способы передачи данных ДЗЗ на Землю выделяют? 14. Какие форматы данных в основном применяют дистанционном зондировании? 15. Назовите основные элементы наземного и орбитального сегментов системы ДЗЗ. 16. Какие основные характеристики данных ДЗЗ вы знаете? 17. Какие характеристики КС зависят от высоты спутника? 18. Что такое дешифрирование и фотограмметрические измерения? 19. Как производится компьютерное дешифрирование снимков? 20. Опишите этапы дешифрирования снимков. 21. С какой целью производится дешифрирование снимков? 22. Что такое дешифровочные признаки? Какие виды признаков вы знаете? 23. Какие методы дешифрирования существуют? 24. В чем состоит задача классификации объектов? 25. Какое оборудование используется для дешифрирования? 26. Какие существуют автоматизированные методы дешифрирования? 27. Для чего применяется коррекция и восстановление снимков? 28. В чем разница между улучшением визуального восприятия снимков и преобразованием снимков? Для чего они применяются? 29. В каких областях могут применяться данные ДЗЗ? 30. Каковы основные аэрометоды, применяемые в землеустройстве? 31. Как производится оценка площадей, занятых сельскохозяйственными культурами? 32. Как выполняется картографирование грунтовых вод 33. Как данные ДЗЗ могут применяться на горных предприятиях? 34. В каких основных областях применяются ДЗЗ при решении задач оценки природных ресурсов и окружающей среды? 35. Назовите прикладные задачи, которые можно отнести к задачам обнаружения и контроля чрезвычайных ситуаций. 36. Какие требования предъявляются к данным ДЗЗ при решении различных прикладных задач? 37. Какие требования выделяют для программных решений в области дистанционного зондирования Земли? 38. Назовите этапы первичной обработки данных ДЗЗ? 39. Как производится нарезка на листы и сшивка? 40. Что такое связующие и опорные точки?
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	ПР1		<p>Построение ортофотоплана по данным, выданным студентам. Загрузка и установка программного обеспечения. Выравнивание фотографий, размещение точек с известными координатами, построение плотного облака точек, текстуры, ЦММ и ортофотоплана.</p>
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
Экзамен не предусмотрен			

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

5 «Отлично» Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.

4 «Хорошо» Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.

3 «Удовлетворительно» Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей. Обучающийся фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.

2 «Неудовлетворительно» Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Полежаева Е. Ю.	Геодезия с основами кадастра и землепользования: учебник	Электронная библиотека	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2009
Л1.2	Кузнецов О. Ф.	Геодезия: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014
Л1.3	Кузнецов О. Ф.	Инженерная геодезия: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013
Л1.4	Кочетова Э. Ф.	Инженерная геодезия: методические указания к выполнению лабораторных работ: методическое пособие	Электронная библиотека	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2010
Л1.5	Михайлов А. Ю.	Инженерная геодезия в вопросах и ответах: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016
Л1.6	Авакян В. В.	Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Инфра-Инженерия, 2016
Л1.7	Левицкий И. Ю., Крохмаль Е. М., Реминский А. А.	Геодезия с основами землеустройства: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Недра, 1977
Л1.8	Подшивалов В. П., Нестеренок М. С.	Инженерная геодезия: учебник	Электронная библиотека	Минск: Вышэйшая школа, 2014
Л1.9	Кузнецов О. Ф.	Инженерная геодезия: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2017
Л1.10	Синютина Т. П., Миколишина Л. Ю., Котова Т. В., Воловник Н. С.	Геодезия. Инженерное обеспечение строительства: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2017
Л1.11	Попов В. Н., Чекалин С. И.	Геодезия: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. маркшейдерское дело	Библиотека МИСиС	М.: Мир горной книги, 2007

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.12	Попов В. Н., Букринский Виктор Александрович, Бруевич П. Н., и др., Попов В. Н., Букринский Виктор Александрович	Геодезия и маркшейдерия: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Горная книга, 2010
Л1.13	Попов В. Н., Букринский В. А., Бруевич П. Н., и др., Попов В. Н., Букринский В. А.	Геодезия и маркшейдерия: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Горная книга, 2007

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Попов В. Н., Чекалин С. И.	Геодезия: учебник	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 2012
Л2.2	Ерилова Ирина Игоревна	Геодезия. Камеральная обработка полевых геодезических измерений с применением программы CREDO_DAT LITE (N 3222): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	Autodesk AutoCAD
П.3	Microsoft Office
П.4	MS Teams
П.5	AutoCAD

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.3	— Российская Государственная библиотека https://www.rsl.ru
И.4	— Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru
И.5	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.6	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.7	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.8	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
----------------------	--	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение дисциплины включает в себя:

- конспекты лекций;
- презентационные материалы к лекциям;
- методические пособия и материалы по выполнению лабораторных и практических работ;
- оценочные материалы.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы включает:

- учебники, учебные пособия;
- электронные образовательные ресурсы.

Лекционные и практические занятия проводятся с использованием мультимедийных средств. Практические занятия проводятся с использованием систем компьютерного моделирования (AutoCad). Для камеральной обработки геодезических измерений и их визуализации используются электронные таблицы (Microsoft Office Excel) и CREDO DAT LITE , GEOMIX.

Самостоятельная работа обучающихся является формой организации образовательного процесса по дисциплине, стимулирующей активность, самостоятельность и познавательный интерес студентов.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение тем дисциплины и предполагает изучение основных и дополнительных источников учебной и научной литературы, подготовку докладов, рефератов. Материалы докладов в дальнейшем могут быть использованы при выполнении студенческих научных исследований и стать основой для выступления на студенческих научно-практических конференциях, конкурсах студенческих работ.

Самостоятельная работа направлена на поиск учебной и научной информации, на развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени, на выработку умений и навыков рациональной организации своей деятельности.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор научной и учебной литературы, электронных источников информации по изучаемой теме дисциплины, написание доклада, выполнение индивидуальных и групповых заданий;
- освоение материала, предусмотренного для самостоятельного изучения;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям,
- подготовка к экзамену.