

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 16.11.2023 14:43:14

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)

# Геоэкология, Геодинамика

Закреплена за подразделением

Кафедра безопасности и экологии горного производства

Направление подготовки

00.06.00 Аспирантура

Профиль

Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 4

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

74

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя 20			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*д.т.н., проф., Батугин Андриан Сергеевич*

Рабочая программа

**Геоэкология, Геодинамика**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ от 17.03.2022 г. № 2-22)

Составлена на основании учебного плана:

1.6.21 Геоэкология

1.6.20 Геоинформатика, картография

2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации

2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

5.2.3 Региональная и отраслевая экономика

2.10.1 Пожарная безопасность

2.10.2 Экологическая безопасность

2.10.3 Безопасность труда

, АСП-22-3.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

1.6.21 Геоэкология

1.6.20 Геоинформатика, картография

2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации

2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

5.2.3 Региональная и отраслевая экономика

2.10.1 Пожарная безопасность

2.10.2 Экологическая безопасность

2.10.3 Безопасность труда

, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра безопасности и экологии горного производства**

Протокол от 24.06.2022 г., №14

Руководитель подразделения Коликов Константин Сергеевич, д.т.н

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	1. Приобретение знаний о геодинамическом взаимодействии природных и технических систем при освоении недр и земной поверхности.
1.2	2. Приобретение навыков выполнения инженерных оценок геодинамической безопасности при проектировании, строительстве, эксплуатации горных предприятий.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		2.1.2
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Академическое письмо	
2.1.2	Иностранный язык	
2.1.3	История и философия науки	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами	
2.2.2	Безопасность труда	
2.2.3	Безопасность труда	
2.2.4	Геоинформатика, картография	
2.2.5	Геоинформатика, картография	
2.2.6	Геоэкология	
2.2.7	Пожарная безопасность	
2.2.8	Региональная и отраслевая экономика	
2.2.9	Системный анализ, управление и обработка информации, статистика	
2.2.10	Системный анализ, управление и обработка информации, статистика	
2.2.11	Системный анализ, управление и обработка информации, статистика	
2.2.12	Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства	
2.2.13	Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства	
2.2.14	Экологическая безопасность	
2.2.15	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	
2.2.16	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	
2.2.17	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	
2.2.18	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	
2.2.19	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	
2.2.20	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	
2.2.21	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	
2.2.22	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	
2.2.23	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	
2.2.24	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	
2.2.25	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	
2.2.26	Региональная и отраслевая экономика	
2.2.27	Региональная и отраслевая экономика	
2.2.28	Региональная и отраслевая экономика	
2.2.29	Экологическая безопасность	
2.2.30	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	
2.2.31	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты**

**Знать:**

А-3-31 Методы оценки напряженного состояния массива, технологии проведения геодинамического мониторинга и его содержание для проведения научно-исследовательских и опытно-конструктивных работ

<b>А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата</b>
<b>Знать:</b>
А-2-31 методики проведения научных экспериментов при оценке геодинамических явления при освоении недр
<b>А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях</b>
<b>Знать:</b>
А-1-31 методы научного поиска и применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в области изучаемой тематики
<b>А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты</b>
<b>Уметь:</b>
А-3-У1 использовать методы, алгоритмы и средства проектирования и разработки технологий и оборудования для изучения литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы для проведения научно-исследовательские и конструктивные работ и правильно оформлять результаты
<b>А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата</b>
<b>Уметь:</b>
А-2-У1 проводить научные эксперименты и анализировать результаты при оценке геодинамических явлений при освоении недр
<b>А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях</b>
<b>Уметь:</b>
А-1-У1 использовать материалы научного поиска для моделирования геодинамических процессов, возникающих при освоении месторождений
<b>А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты</b>
<b>Владеть:</b>
А-3-В1 навыками оценки напряженного состояния массива, технологией проведения геодинамического мониторинга для проведения научно-исследовательских и опытно-конструктивных работ
<b>А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата</b>
<b>Владеть:</b>
А-2-В1 навыками оценки геодинамических явлений при проведении научных экспериментов и анализа
<b>А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях</b>
<b>Владеть:</b>
А-1-В1 навыками оценки опасности проявления геодинамических явлений

#### 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
	<b>Раздел 1. Геодинамические явления при освоении недр</b>							
1.1	Структура дисциплины, предмет и объект исследования. Геодинамическая опасность как часть экологической опасности. Геодинамические явления при освоении недр /Лек/	4	4	А-1-31 А-1-В1 А-2-31 А-2-В1 А-3-31 А-3-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1		КМ1	
1.2	Проработка теоретического материала /Ср/	4	15	А-1-31 А-1-В1 А-2-31 А-2-В1 А-3-31 А-3-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1		КМ1	

1.3	Блочное строение массива пород. Дискретность в проявлении свойств, физических полей /Лек/	4	4	A-1-31 A-1-B1 A-2-31 A-2-B1 A-3-31 A-3-B1	Л1.5Л2.1 Э1		KM2, KM1	
1.4	Проработка теоретического материала /Ср/	4	15	A-1-31 A-1-B1 A-2-31 A-2-B1 A-3-31 A-3-B1	Л1.3 Л1.4Л2.1		KM1	
1.5	Напряженное состояние горного массива. Основные концепции. Предельно-напряженное состояние. Тектонофизические методы оценки напряженного состояния массива. Карты напряженного состояния /Лек/	4	4	A-1-31 A-1-B1 A-2-31 A-2-B1 A-3-31 A-3-B1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Э2 Э3		KM1	
1.6	Анализ деформаций земной поверхности под влиянием горных работ Оценка удароопасности массива /Пр/	4	8	A-1-У1 A-2-У1 A-3-У1	Л3.1 Л3.3			P1
1.7	Проработка теоретического материала /Ср/	4	15	A-1-31 A-1-B1 A-2-31 A-2-B1 A-3-31 A-3-B1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л2.1		KM1	
1.8	Сдвигение массива и провалы земной поверхности. Условия образования провалов над старыми горными выработками. Активизация карста при водопонижении в горнопромышленных районах и селитебных зонах. Горные удары и техногенные землетрясения. Условия проявления горных ударов. Горно- тектонические удары и их влияние на окружающую среду. Геодинамическая природа горно- тектонических ударов. Оползни. Классификация и условия образования. Активизация оползней под влиянием инженерной деятельности. Понятие геодинамического риска. Оценка геодинамического риска в селитебных и промышленных зонах. Геодинамический мониторинг. Принципы управления геодинамическим риском. Пути повышения геодинамической безопасности /Лек/	4	5	A-1-31 A-1-B1 A-2-31 A-2-B1 A-3-31 A-3-B1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л2.1 1 Э2 Э3		KM2	

1.9	Оценка напряженного состояния массива методами тектонофизики Оценка геодинамического и сейсмического рисков Применение метода геодинамического районирования Оценка предотвращения геодинамических явлений /Пр/	4	9	A-1-У1 A-2-У1 A-3-У1	Л3.2 Л3.3			P2
1.10	Проработка теоретического материала /Ср/	4	29	A-1-31 A-1-B1 A-2-31 A-2-B1 A-3-31 A-3-B1	Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.1		KM2	

### 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
KM1	Тест 1	A-3-31;A-3-B1;A-2-31;A-2-B1;A-1-31;A-1-B1	методы оценки напряженного состояния горного массива формирование зон повышенного горного давления тектонически напряженные и разгруженные зоны в горном массиве влияние тектонической нарушенности на устойчивость горных выработок принципы расчета устойчивости склона представления о механизмах индуцированных землетрясений принцип расчета охранных целиков оценка опасных деформаций земной поверхности в мульдах сдвижения инженерная защита от осыпей мероприятия по укреплению склонов меры борьбы с горными ударами меры борьбы с газодинамическими явлениями
KM2	Тест2	A-3-31;A-3-B1;A-2-31;A-2-B1;A-1-31;A-1-B1	определение категории удароопасности угольного пласта виды деформаций земной поверхности в мульде сдвижения определение контуров провалоопасных зон над наклонными выработками определение контуров провалоопасных зон вблизи вертикальных выработок определение контуров провалоопасных зон над горизонтальными выработками

#### 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
P1	Анализ деформаций земной поверхности под влиянием горных работ Оценка удароопасности массива	A-3-У1;A-2-У1	Все работы выполняются согласно методическим указаниям представленных в учебных пособиях и в электронных курсах Канвас. Необходимо провести расчеты и оформить работу в тетради или ПК по правилам оформления данных в методических пособиях. Подкрепить в курс в Канвасе или предоставить на проверку преподавателю. Зачитанная работа считается тогда, когда в электронном курсе стоит Зачтено или в тетради стоит зачет с подписью преподавателя.

P2	Оценка напряженного состояния массива методами тектонофизики Оценка геодинамического и сейсмического рисков Применение метода геодинамического районирования Оценка предотвращения геодинамических явлений	A-3-У1;A-2-У1	Все работы выполняются согласно методическим указаниям представленных в учебных пособиях и в электронных курсах Канвас. Необходимо провести расчеты и оформить работу в тетради или ПК по правилам оформления данных в методических пособиях. Подкрепить в курс в Канвасе или предоставить на проверку преподавателю. Зачтенная работа считается тогда, когда в электронном курсе стоит Зачтено или в тетради стоит зачёт с подписью преподавателя.
----	---	---------------	---

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

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

#### Шкала оценивания ответов на теоретические вопросы

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

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

«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.

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

#### Шкала оценивания выполнения практической задачи

«Отлично» Обучающийся производит полное и аргументированное решение задачи.

«Хорошо» Обучающийся производит полное решение задачи, но не может достаточно аргументировать свое решение.

«Удовлетворительно» Обучающийся в целом правильно решает задачу, но не может аргументировать свое решение.

Обучающийся правильно понимает направление решения задачи и не способен достаточно аргументировать направления данного решения.

«Неудовлетворительно» Обучающийся не может решить задачу.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Горшков Г. П.	Землетрясения: научно-популярное издание	Электронная библиотека	Москва, Ленинград: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1950
Л1.2	Орлов Г. В.	Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 2010
Л1.3	Петухов И. М., Багугина И. М.	Геодинамика недр: научная литература	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 1999
Л1.4	Петухов И. М., Багугина И. М.	Геодинамика недр	Библиотека МИСиС	М.: Недр коммюникейшнс ЛТД, 1999
Л1.5		Правила охраны недр. ПБ 07-601-03.	Библиотека МИСиС	СПб.: ДЕАН, 2005

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.6	Батугина И. М., Петухов И. М., Батугин А. С.	Геодинамика недр: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2000

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Ломтадзе В. Д.	Инженерная геология месторождений полезных ископаемых: учебник	Библиотека МИСиС	Л.: Недра, 1986

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Батугина И. М., Батугин А. С., Петухов И. М.	Горное дело и окружающая среда. Геодинамика недр: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 2012
Л3.2	Корабельников Д. В., Ханефт А. В.	Практикум по основам механики сплошных сред: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011
Л3.3	Макаров А. Б.	Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 2006
Л3.4	Фейт Г. Н.	Геодинамические и газодинамические явления в шахтах, рудниках и при подземном строительстве: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2007

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Горный журнал, №1 2020. Вопросы геомеханики	<a href="https://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/1886/">https://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/1886/</a>
Э2	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ СКЛОННОСТИ РУДНЫХ И НЕРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ К ГОРНЫМ УДАРАМ	<a href="http://docs.cntd.ru/document/499022602">http://docs.cntd.ru/document/499022602</a>
Э3	РУКОВОДСТВО ПО БЕЗОПАСНОСТИ «РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОМУ ВЕДЕНИЮ ГОРНЫХ РАБОТ НА СКЛОННЫХ К ДИНАМИЧЕСКИМ ЯВЛЕНИЯМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ»	<a href="http://docs.cntd.ru/document/456089946">http://docs.cntd.ru/document/456089946</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	ESET NOD32 Antivirus
П.3	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.4	КОМПАС-3D v17
П.5	Microsoft Office
П.6	LMS Canvas
П.7	MS Teams
П.8	MATCAD
П.9	AutoCAD

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 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
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с 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

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины "Геодинамика" обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
  2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы - LMS Canvas и MS Teams.
  3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или электронную почту).
  4. Отчеты к практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
  5. Выполнять тренировочные тесты на LMS Canvas для подготовки к защите лабораторных работ.
  6. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на LMS Canvas.