

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А. Л. Голстик

26.04.2016

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-3663/уч.



ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДИНАМИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности:
1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»**

2016 г

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСРБ 1-51 01 01 – 2008 и учебного плана УВО № I 51-004/ уч. – 2013, № I 51-005/ уч. - 2013

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.Н. Мотузка, доцент кафедры инженерной геологии и геофизики географического факультета Белорусского государственного университета, кандидат географических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой инженерной геологии и геофизики Белорусского государственного университета
(протокол № 9 от 16.04.2016 г.);

Учебно-методическим комиссией географического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 8 от 28.04.2016 г.)

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Инженерная геодинамика» специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», читается на 4 курсе по специализации 1-51 01 01 03 «Гидрология и инженерная геология» для специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Дисциплина специализации «Инженерная геодинамика» занимает ведущее место в подготовке инженеров-геологов. Тесно связана с дисциплинами – «Гидрогеология», «Геотектоника», «Инженерная геология», «Региональная гидрогеология», «Грунтоведение».

Изучение данной дисциплины позволяет приобрести знания и практические навыки в области экзогенных геологических и инженерно-геологических процессов и явлений, их диагностики и прогнозирования, обоснования управленческих мероприятий.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины «Инженерная геодинамика», являются: элементы проблемного изложения, технологии учебно-исследовательской деятельности, коммуникативные (дискуссии, диалоги, споры-диалоги), преподавание с использованием мультимедийной техники.

Цель дисциплины: сформировать у студентов представление об объекте, предмете и структуре инженерной геодинамики, получить знания об отдельных процессах, о методах их изучения, способах и приемах их диагностики и прогнозирования.

Задачи дисциплины: познакомить студентов с современными представлениями о теоретических основах, объекте, предмете и структуре инженерной геодинамики, расширить знания о классификации, динамике развития экзогенных геологических процессов и основах концепции раннего предупреждения негативных инженерно-геологических процессов.

Выпускник должен:

знать:

- объект, предмет и структуру инженерной геодинамики;
- закономерности возникновения, динамику развития отдельных геологических процессов, формы их проявления и факторы;
- методы изучения геологических процессов, способы и приемы их диагностики и прогнозирования;

уметь:

- владеть методикой оценки возможного влияния геологических процессов на устойчивость территорий, сооружений и условия их эксплуатации;
- обосновывать прогноз угрожаемости геологических процессов;
- давать рекомендации для обоснования проектов защитных инженерных мероприятий.

владеть:

- прогнозированием экзогенных геологических процессов. Делать качественные и количественные прогнозы.
- методами прогноза экзогенных геологических процессов: методами инженерно-геологических аналогий, методами математического моделирования и методами физического моделирования.
- методами прогноза переработки берегов проектируемых водохранилищ.
- Методами охраны природы от геодинамических процессов

На изучение дисциплины специализации «Инженерная геодинамика» по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» отводится всего 72 часа, в том числе 40 аудиторных часов: лекций – 28 часов, практические – 12. Текущая аттестация - зачет в 7 семестре.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение

Определение инженерной геодинамики как науки. Научное и прикладное значение курса. История инженерно-геодинамических исследований. Основные задачи и содержание инженерной геодинамики.

2. Основы общей теории инженерной геодинамики

Объект и предмет изучения инженерной геодинамики, связь ее с динамической геологией, инженерной геологией и грунтоведением. Понятие об экзогенном геологическом процессе. Проявление экзогенных геологических процессов и их оценка. Первичные и вторичные экзогенные геологические процессы, развивающиеся на контакте литосферы с внешними сферами. Положение инженерно-геологических процессов в системе природных сред. Процесс взаимодействия литосферы с внешними сферами. Процессы. Прогнозирование экзогенных геологических процессов. Качественный и количественный прогнозы. Методы прогноза экзогенных геологических процессов: методы инженерно-геологических аналогий, методы математического моделирования и методы физического моделирования. Концепция раннего предупреждения негативных инженерно-геологических процессов. Системный подход, риск-анализ и мониторинг природно-технических систем. Классификация экзогенных геологических процессов и явлений.

3. Выветривание

Значение процессов выветривания среди экзогенного геологического процесса. Формулировка процесса выветривания. Причины и условия развития процесса. Роль рельефа и его расчлененности, гипсометрического положения пород относительно базиса эрозии, состава, структурно-

текстурных особенностей горных пород, их трещиноватости, раздробленности, тектонической нарушенности на процесс выветривания. Влияние зональных и техногенных факторов на условия для проникновения агентов выветривания. Механизм процесса выветривания и формирование геохимической и гидрогеохимической и инженерно-геологической зональности. Роль состава и структурно-текстурных особенностей горных пород в механизме процесса выветривания. Расчленение кор выветривания на зоны в инженерно-геологических целях. Изменчивость физико-механических свойств пород в разрезе коры выветривания. Температурно-влажностные классы кор выветривания. Особенности методики изучения состава и свойств пород коры выветривания. Задачи, решаемые при планировании, проектировании и строительстве. Лабораторные методы изучения химического, гранулометрического состава, структурно-текстурных особенностей свойств выветрелых пород. Роль процесса выветривания в решении конкретных инженерно-геологических задач. Гидрогенные процессы. Структура гидрогенных процессов: абразия, переработка берегов водохранилищ, русловая и овражная эрозия, плоскостной смыл и сели. Береговая абразия. Процесс формирования прибрежной зоны и береговой линии морей и озер. Причины процесса абразии. Стадии развития абразионного берега. Хозяйственное использование прибрежных территорий. Мероприятия по их инженерной защите. Переработка берегов водохранилищ. Основные причины процесса переработки берегов. Геологические и геоморфологические условия процесса переработки берегов. Механизм переработки берега. Методы прогноза переработки берегов проектируемых водохранилищ.

4. Гидрогенные процессы

Эрозионные процессы: склоновая, овражная и речная. Условия развития процесса склоновой эрозии. Мероприятия по защите склонов от плоскостного смыва. . Факторы овражной эрозии. Процесс образования оврагов. Мероприятия по локализации процесса оврагообразования. Речная эрозия. Стадии развития речной эрозии. Основные причины и условия проявления речной эрозии. Изучение инженерно-геологических условий в долинах рек. Оценка интенсивности проявления речной эрозии и способы ее локализации. Распространение и условия проявления селей. Инженерно-геологическое изучение селевого процесса. Прогноз развития селевого процесса. Мероприятия по ограничению проявления селей.

5. Суффозия и плывуны

Геолого-геоморфологические условия протекания суффозии. Присклоновая, внутренняя и техногенная виды суффозии. Основные причины суффозии. Поверхностные и подземные проявления суффозионных процессов. .Прогноз суффозионных процессов. Противосуффозионные мероприятия. Понятие о пливунах. Истинные пливуны и псевдопływуны. Основные факторы развития пływунных свойств грунтов. Особенности и

типы грунтов, обладающих плавунными свойствами. Полевое и лабораторное изучение плавунности грунта. Методы по локализации проявления плавунцов.

6. Деятельность поверхностных и подземных вод

Деятельность поверхностных и подземных вод. Определение карстового процесса. Причины и условия развития карста. Типы проявлений процесса. Гидродинамические зоны карста. Типизация карста по растворимости карстующихся пород. Механизм карстообразования. Формы проявления карстового процесса. Поверхностные и подземные карстовые формы. Заполнитель карстовых полостей, его типы и условия формирования. Распространение карста. Особенности методики изучения карста. Количественные показатели интенсивности и экстенсивности карстового процесса. Оценка риска карста под влиянием техногенных воздействий. Мероприятия по локализации карста. Определение процесса заболачивания. Распространение, типы и свойства болот. Процесс заболачивания суши. Основные причины заболачивания. Классификация болотных грунтов. Прогнозирование процесса заболачивания. Инженерно-геологические изыскания на заболоченных территориях. Просадочность лессовых пород. Распространение лессовых пород. Механизм формирования просадки лессовых пород. Условия проявления процесса просадочности. Классификация лессовых грунтов по просадочности. Инженерно-геологические исследования лессовых грунтов.

9. Методы локализации проявлений процесса просадочности. Построение инженерно-геологического разреза и описание инженерно-геологических условий района. Изучение структуры опасных геологических процессов района на основе анализа схемы развития геодинамических процессов.

7 Гравитационные склоновые процессы.

Морфология склонов. Оползневой процесс. Определение понятия оползень. Индикационные признаки проявления оползневого тела. Типы оползней по их механизму. Региональные и локальные работы по изучению оползней. Методы и приемы прогнозирования оползневых процессов. Активные и пассивные меры по предотвращению оползней. Определение понятия обвалы и осыпи. Устойчивость склонов. Условия процесса обрушения масс горных пород. Механизм возникновения и развития обвала. Инженерно-геологические исследования в районах распространения обвальных явлений. Защитные мероприятия по предотвращению обвалов. Характеристика строения осыпи. Схема протекания процесса осыпания. Процессы, вызывающие неустойчивость осыпных склонов. Противоосыпные мероприятия на склонах. Оценка возможного влияния геологических процессов на устойчивость территорий, сооружений и условия их эксплуатации. Анализ состояния геологической среды района по степени благоприятности инженерно-геологических условий для освоения и подверженности неблагоприятным геологическим процессам.

8. Эоловые процессы

Эоловая денудация. Понятие о разрушительной работе ветра. Эоловые денудационные формы рельефа. Строение и условия образования котловин выдувания. Определение понятия эоловая аккумуляция. Эоловые аккумулятивные формы: барханы, барханные цепи, дюны. Образование барханов и дюн. Причины и условия проявления эоловых процессов. Защитные мероприятия от негативного влияния эоловых процессов. Методика инженерно-геологических исследований для обоснования защитных мероприятий. Основные мероприятия по предотвращению развития эоловых процессов.

9. Мерзлотные процессы и явления

Определение понятия мерзлые породы и криолитозона. Распространение толщ мерзлых пород. Состав и строение мерзлых горных пород. Физико-механические свойства мерзлых пород. Тепловые свойства мерзлых пород. Процессы морозного пучения грунтов. Факторы образования пучин. Инженерно-геологические мероприятия для предупреждения процессов пучения. Выпучивание фундаментов сооружений. Механизм проявления и меры борьбы с выпучиванием. Формы морозного пучения. Строение гидролакколитов. Полигональные образования: морозобойные трещины, многоугольники. Типы морозобойных трещин. Условия проявления термокарстовых явлений. Образование наледей. Мероприятия по предотвращению наледей. Проектирование и строительство сооружений в районах распространения многолетней мерзлоты.

10. Инженерно-геологические явления в основании сооружений и строительных котлованов

Деформации пород оснований и осадка сооружений. Механизм протекания деформации. Мероприятия по устранению неравномерности осадок сооружений. Сдвиг и выпор горных пород. Факторы формирования явлений выпора. Условия изменения прочностных и деформационных свойств пород. Прорывы подземных вод. Усадка глинистых пород в основании сооружений. Типы грунтов по деформируемости, прочности и надежности. Проходка котлованов в слабых грунтах. Мероприятия по обеспечению устойчивости откосов котлованов. Инженерно-геологическое изучение оснований сооружений. Определение понятия горные удары. Основные причины процесса. Типы горных ударов по механизму и интенсивности проявления. Основные геологические условия проявления горных ударов. Механизм горных ударов. Региональный и локальный прогноз горных ударов. Меры предотвращения и локализации горных ударов. Обоснование прогноза угрозы геологических процессов.

11. Современные тектонические движения и землетрясения

Современные дифференцированные движения земной коры. Изменение состояния массивов горных пород, трещиноватости, текстуры и других свойств пород в зонах подвижек. Влияние современных движений на развитие рельефа, экзогенных геологических инженерно-геологических процессов. Методы изучения тектонических движений. Определение понятия землетрясения. Сейсмические очаги и процессы. Основные причины землетрясения. Характеристики силы землетрясения. Оценка сейсмической активности, интенсивности сотрясений. Инженерно-геологические условия, определяющие величину сейсмической интенсивности. Наведенная сейсмичность. Прогноз землетрясений и антисейсмические мероприятия.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Формы контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Иное	
1	2	3	4	5	8
	Распределение учебных часов	28	12		
1.	Введение в предмет «Инженерная геодинамика	2			Письменное тестовое задание
2.	Основы общей теории инженерной геодинамики	2	2		Письменное тестовое задание, устный опрос
3.	Выветривание	2	2		Письменное тестовое задание, устный опрос
4.	Гидрогенные процессы	4	2		Письменное тестовое задание, устный опрос
5.	Суффозия и плывуны	2	2		Письменное тестовое задание, устный опрос
6.	Деятельность поверхностных и подземных вод	4			Письменное тестовое задание, устный опрос
7.	Гравитационные склоновые процессы	2	2		Письменное тестовое задание, устный опрос
8.	Эоловые процессы	2			Письменное тестовое задание, устный опрос
9.	Мерзлотные процессы и явления	2			
10.	Инженерно-геологические явления в основании сооружений и строительных котлованов	4	2		Письменное тестовое задание, устный опрос
11.	Современные тектонические движения и землетрясения	2			Письменное тестовое задание, устный опрос

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная

1. Бондарик Г.К., Пендин В.В, Ярг Л.А. Инженерная геодинамика. 2-е изд. – М.: КДУ, 2009. – 440 с.
2. Золотарев Г.С. Инженерная геодинамика. – М.: МГУ, 1983. – 328 с.
3. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная геодинамика. – Л.: Недра, 1977. – 479 с.
4. Иванов И.П., Тржцинский Ю.Б. Инженерная геодинамика. – СПб.: Наука, 2001.
5. Королев В.А. Инженерная и экологическая геодинамика: Электронный учебник для студентов вузов. – М., 2004.

Дополнительная

6. Бондарик Г.К. Методика инженерно-геологических исследований. – М.: Недра, 1986.
7. Шеко А.И. Закономерности формирования и прогноза селей. – М.: Мир, 1981.
8. Ярг Л.А. Методы инженерно-геологического изучения процесса и кор выветривания. – М.: Недра, 1991.
9. Хоменко В.П. Закономерности и прогноз суффозионных процессов. – М.: ГЕОС, 2003.
10. Емельянова Е.П. Инженерная геодинамика: Учеб. Пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005
11. Молоков Л.А. Инженерно-геологические процессы. – М.: Недра, 1985.
12. Петухов И.М., Батугина И.М. Геодинамика недр. – М.: Недра, 1996.

Тематика практической работы

1. Построение инженерно-геологического разреза и описание инженерно-геологических условий района.
2. Оценка возможного влияния геологических процессов на устойчивость территорий, сооружений и условия их эксплуатации.
3. Обоснование прогноза угрозы геологических процессов.
4. Выработка рекомендаций для обоснования проектов защитных инженерных мероприятий.
5. Прогноз суффозионных процессов.
6. Оценка риска карста под влиянием техногенных воздействий.
7. Инженерно-геологические изыскания на заболоченных территориях.
8. Механизм формирования просадки лессовых пород.

Тематика контролируемой самостоятельной работы

1. Изучение структуры опасных геологических процессов района на основе анализа схемы развития геодинамических процессов.
2. Анализ состояния геологической среды района по степени благоприятности инженерно-геологических условий для освоения и подверженности неблагоприятным геологическим процессам.
3. Классификация болотных грунтов.
4. Инженерно-геологическое изучение селевого процесса.
5. Методика инженерно-геологических исследований для обоснования защитных мероприятий. Основные мероприятия по предотвращению развития эоловых процессов.
6. Усадка глинистых пород в основании сооружений. Типы грунтов по деформируемости, прочности и надежности.

Методические указания по выполнению и контролю тем практических заданий

Практикум вводится в технологию обучения с целью формирования у студентов умения и навыков в приобретении и постоянном пополнении своих профессиональных знаний. Этого требует современное динамично развивающееся общество, использующее преимущества информационных технологии.

По курсу «Инженерная геодинамика» предусмотрено выполнение по наиболее важным темам учебной дисциплины.

При выполнении запланированных тем практикума студент должен

ознакомиться с конкретным заданием по данной теме, в котором сформулирована цель работы, порядок и методика ее выполнения, приведен список необходимой литературы.

В дополнении к указанным литературным источникам, студент должен самостоятельно использовать информационные ресурсы Internet.

Возникающие трудности при выполнении заданий практикума могут быть обсуждены с преподавателем в дни консультаций.

Форма контроля выполнения практикума определяется в задании практикума и контролируется преподавателем. Это могут быть: письменная контрольная работа по теме, презентация докладов, тестирование, устный контрольный опрос на занятиях; подготовка и сдача в определенный срок реферата.

Каждая из выполненных тем практикума оценивается преподавателем и, в соответствии с принятой системой рейтинговой оценки, учитывается в итоговой оценке по дисциплине.

Методика формирования итоговой оценки по учебной дисциплине «Инженерная геодинамика»

Итоговая оценка формируется на основе 3-ех документов :

1. Правила проведения аттестации (Постановление МО 29 мая)
2. Положение о рейтинговой система БГУ.
3. Критерии оценки студентов (10 баллов).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДИНАМИКА»
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Гидрогеология	Инженерная геология и геофизика	нет	Изменений не требуется Протокол № 9 От 16.04.2016
Геотектоника	Динамическая Геология	нет	Изменений не требуется Протокол № 10 От 15.05.2016
Инженерная геология	Инженерная геология и геофизика	нет	Изменений не требуется Протокол № 9 От 16.04.2016
Грунтоведение	Инженерная геология и геофизика	нет	Изменений не требуется Протокол № 9 От 16.04.2016
Региональная гидрогеология	Инженерная геология и геофизика	нет	Изменений не требуется Протокол № 9 От 16.04.2016

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДИНАМИКА»

на ____/____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 20_ г.)

Заведующий кафедрой

(степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия)