

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
и образовательным инновациям

О. И. Чуприс

«04» декабря 2019 г.

Регистрационный № УД 2586 /уч.

**НОРМАТИВНАЯ БАЗА ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:

**1-51 80 04 Геология**

**Профилизация: Общая и региональная геология**

2019г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-51 80 04-2019 и учебного плана рег. № I 51-026/уч. от 11.04.2019 г.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Г.И. Литвинюк, доцент кафедры региональной геологии факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета, кандидат геолого-минералогических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

Д. А. Пацыкайлик, старший преподаватель кафедры географии и методики преподавания географии Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка, магистр географических наук.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой региональной геологии Белорусского государственного университета  
(протокол № 4 от 28.11.2019 г.);

Научно-методическим Советом БГУ  
(протокол № 2 от 03.12.2019 г.).

Заведующий кафедрой  
региональной геологии, доцент

Лукашёв О.В.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Нормативная база по инженерной геологии» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-51 80 04 «Общая и региональная геология» для второй ступени (магистратуры).

**Цель** изучения дисциплины – освоить правила выполнения инженерных изысканий, установленные законодательством Республики Беларусь в соответствии с требованиями нормативных документов Государственной системы технического нормирования и стандартизации в области строительства, а также строительных норм, стандартов и иных документов (ведомственных, межгосударственных, других государств), если они утверждены или их применение согласовано в установленном порядке.

В рамках поставленной цели **задачи учебной дисциплины** состоят в следующем:

– ознакомление с основными требованиями к организации и проведению инженерных изысканий на различных стадиях проектирования, при строительстве и эксплуатации объектов;

– знакомство с составом и объемом инженерно-геодезических изысканий;

– освоение принципов и методики проведения инженерно-геологических изысканий;

– ознакомление с основными требованиями к организации и проведению инженерно-гидрометеорологических изысканий;

Учебная дисциплина по выбору «Нормативная база по инженерной геологии» относится к компоненту учреждения высшего образования и входит в модуль «Инженерная геология».

Учебная дисциплина «Нормативная база по инженерной геологии» базируется на знаниях, полученных при изучении ряда учебных дисциплин I ступени высшего образования: «Геология Беларуси и смежных стран», «Гидрогеология», «Инженерная геология», «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых».

В свою очередь, знания, полученные при изучении учебной дисциплины являются базой для изучения учебных дисциплин «Геофизические исследования скважин», «Методы электроразведки в инженерной геофизике».

Освоение учебной дисциплины «Нормативная база по инженерной геологии» должно обеспечить формирование следующих **специализированных** компетенций:

СК-6. Быть способным применять современные приемы компьютерной графики при проведении научно-исследовательской деятельности в инженерной геологии, владеть современной нормативной базой инженерно-геологических исследований.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- предмет и задачи нормативной базы по инженерной геологии, связь ее с другими науками, основные направления и структуру;
  - факторы, определяющие инженерно-геологические условия территории
  - инженерно-геологические условия территории Беларуси;
  - основные геологические и инженерно-геологические процессы, инженерно-геологические районы территории республики;
  - инженерно-геологические свойства грунтов и их пространственную изменчивость;
  - виды и стадии инженерно-геологических изысканий: рекогносцировочные исследования, инженерно-геологическую съемку;
  - нормы, правила и требования соответствующих нормативных документов по охране труда и технике безопасности;
  - основные способы мелиорации пород при строительстве объектов: уплотнение, цементация, глинизация, замораживание, битумизация;
- уметь:**
- анализировать инженерно-геологические разрезы и описывать инженерно-геологические условия района;
  - читать графики, диаграммы, карты, схемы, профильные разрезы,
  - делать описание инженерно-геологических условий района на основе анализа карты инженерно-геологического районирования;
- владеть:**
- методикой построения и оформления инженерно-геологических разрезов по буровым скважинам, геофизическим данным и показателям свойств геологических тел;
  - полевыми и лабораторными методами инженерно-геологических исследований
  - методами организации и управления геолого-поисковыми работами;
  - базовыми геологическими терминами и понятиями
  - в составе группы специалистов принимать участие в проведении геолого-съемочных, геолого-поисковых и геологоразведочных работ;
  - оценивать последствия антропогенного воздействия на окружающую среду, разрабатывать приемы территориальной оптимизации среды жизнедеятельности населения.

### **Структура учебной дисциплины**

Дисциплина изучается во 2 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Нормативная база по инженерной геологии»:

– для очной формы получения высшего образования – 98 часов, в том числе 48 аудиторных часов, из них: лекции – 24 часа, практические занятия – 24 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине «Нормативная база по инженерной геологии» – экзамен.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Введение

Предмет и задачи дисциплины. Место дисциплины среди других разделов геологии, структура и стадии инженерных изысканий. Класс ответственности зданий и сооружений. Состав изысканий, виды и объемы работ, методы исследований (испытаний), этапы и последовательность работ.

### Тема 1. Инженерно-геодезические изыскания

Состав и объем инженерно-геодезических изысканий. Изыскания для предпроектной документации. Изыскания для проекта. Изыскания для рабочей документации. Обновление инженерно-топографических планов. Перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических выработок и других точек. Инженерно-гидрографические работы. Геодезические работы для изучения опасных геологических процессов.

### Тема 2. Инженерно-геологические изыскания

Изыскания для предпроектной документации. Комплексное изучение инженерно-геологических условий района предполагаемого или намеченного строительства. Изыскания для проекта (рабочего проекта). Инженерно-геологические изыскания выбранной площадки (участка, трассы) с детальностью, необходимой для составления генерального плана застройки, разработки и технико-экономического сравнения вариантов компоновочных и конструктивных решений проектируемых зданий и сооружений.

Прогноз возможных изменений инженерно-геологических и инженерно-геоэкологических условий. Изыскания для рабочей документации. Уточнения и дополнения имеющихся или получение новых материалов и данных, необходимых и достаточных для разработки рабочей документации. Инженерно-геологические изыскания с геоэкологическими исследованиями в период строительства. Изыскания (работы) по окончании строительства. Оценка соответствия инженерно-геологических и инженерно-геоэкологических условий прогнозировавшимся и принятия решений о необходимости, характере и периоде мониторинга при эксплуатации. Мониторинг опасных геологических процессов (ущербообразующие факторы) или их комплексы. Дополнительные требования к изысканиям для реконструкции и технического перевооружения объектов. Оценка инженерно-геологических и инженерно-геоэкологических или природных условий с учетом изменений за период строительства и эксплуатации. Расчет оснований с учетом влияния сооружаемых, усиливаемых или дополнительно нагружаемых фундаментов на основания существующих. Прогнозирование изменений геологической или

природной среды при реализации проектных решений и эксплуатации объектов.

### **Тема 3. Дополнительные требования к изысканиям в районах распространения специфических грунтов**

Элювиальные грунты. Выделение зон коры выветривания по результатам зондирования (пенетрационного каротажа). Слабые грунты. Искусственные грунты. Изыскания на слабых биогенных и озерных грунтах. Просадочные грунты. Засоленные грунты. Проявления неблагоприятных процессов, связанных с засолением или выщелачиванием грунтов. Набухающие грунты. Изучение свойств набухающих грунтов, по монолитам из шурфов. Склоновые процессы. Карст. Категории устойчивости территорий относительно карстовых провалов. Переработка берегов водохранилищ, озер и рек.

### **Тема 4. Инженерно-гидрометеорологические изыскания**

Состав и объем изысканий. Понятие об инженерно-геологических процессах и явлениях. Изыскания для реконструкции и технического перевооружения объектов. Режим водного объекта и климатических условий, сложившихся в процессе эксплуатации объекта. Оценка изменений характеристик гидрологического режима и климатических условий, связанных со строительством и эксплуатацией объекта. Изыскания в зоне проявления опасных гидрометеорологических процессов. Выбор площадки строительства по возможности вне зоны действия процессов с учетом их направленности и развития. Характеристики опасных гидрометеорологических процессов и явлений с применением статистических методов оценки. Подведение итогов, обобщение пройденного материала. Учебная дискуссия.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Внеаудитор. контроль УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические Занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Введение	2						Устный опрос
1	Инженерно-геодезические изыскания	4	8					Устный опрос Собеседование по результатам выполнения практических заданий
2	Инженерно-геологические изыскания	8	6					Собеседование по результатам выполнения практических заданий
3	Дополнительные требования к изысканиям в районах распространения специфических грунтов	6	6					Собеседование
4	Инженерно-гидрометеорологические изыскания	4	4					Устный опрос Собеседование по результатам выполнения практических заданий Отчет по практическим работам
	Итого	24	24					

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Перечень основной литературы

1. Ананьев В.П., Потапов А.Д., Юлин А.Н. Учеб. Инженерная геология. для строит. спец. вузов. – М.: ИНФРА-М, 2016.
2. Бондарик Г.К. Методика инженерно-геологических исследований. – М.: Недра, 1986.
3. Бондарик Г.К. Пендин В.В., Ярг Л.А. Инженерная геодинамика. – М.: КДУ, 2009.
4. Галкин А.Н. Инженерная геология Беларуси. ч.1. Грунты Беларуси. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2016.
5. Галкин А.Н., Матвеев А.В., Павловский А.И., Санько А.Ф. Инженерная геология Беларуси. ч.2. Инженерная геодинамика. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М.Машерова», 2017 .
6. Галкин А.Н., Матвеев А.В. Инженерная геология Беларуси.ч.3. Региональная инженерная геология. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2018.
7. Иванов И.П., Тржцинский Ю.Б. Инженерная геодинамика. Учебник – СПб, Наука, 2001.
8. Колпашников Г.А. Инженерная геология: пособие. – Минск: БНТУ, 2017.
9. Сергеев Е.М. Инженерная геология. – М.: МГУ, 1982.
10. Трофимов В.Т. Теоретические аспекты грунтоведения. – М.: МГУ, 2003.
11. СНБ 1.02.01-96 Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1996.

### Перечень дополнительной литературы

1. Бусел И.А. Прогнозирование строительных свойств грунтов. – М.: Наука и техника, 1989.
2. Справочник по инженерной геологии. Под общ. ред. М.В. Чуринова. – М.: Недра, 1974.
3. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Специальная инженерная геология. – Л.: Недра, 1978.
4. Пешковский Л.М., Перескокова Т.М. Инженерная геология. – М.: Высшая школа, 1982.
5. Платов Н.А. Основы инженерной геологии: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2009.
6. Рухин Л.Б. Основы литологии. – Л.: Недра, 1975.
7. Чаповский Е.Г. Инженерная геология (Основы инженерно-геологического изучения пород). Учеб. пособие для студ. геол. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1975.

## **Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки**

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами используется следующий диагностический инструментарий:

- собеседования;
- устный опрос;
- отчет по практическим работам.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Нормативная база по инженерной геологии» учебным планом предусмотрен экзамен.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

формирование экзамена формируется на основе:

- устные опросы – 25 %;
- собеседования – 25 %;
- отчет по практическим работам – 50 %.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и зачетной сессии с учетом их весовых коэффициентов. Оценка по текущей успеваемости составляет 40 %, оценка на экзамене – 60 %.

## Примерная тематика практических занятий

**Занятие № 1.** По теме «Инженерно-геодезические изыскания» (8 часов).

1. Стадии инженерных изысканий: для предпроектной документации; для проекта (при изысканиях в одну стадию – для рабочего проекта); для рабочей документации; в период строительства; по окончании строительства. Класс ответственности зданий и сооружений (2 ч.).
2. Состав и объем инженерно-геодезических изысканий для предпроектной документации. Изыскания для проекта. Изыскания для рабочей документации (2 ч.).
3. Оценка соответствия инженерно-геологических и инженерно-геоэкологических условий прогнозируемым и принятым решениям о необходимости, характере и периоде мониторинга при эксплуатации (2 ч.).
4. Оценка инженерно-геологических и инженерно-геоэкологических или природных условий с учетом изменений за период строительства и эксплуатации. Расчет оснований с учетом влияния сооружаемых, усиливаемых или дополнительно нагружаемых фундаментов на основания (2 ч.).

**Занятие № 2.** По теме «Инженерно-геологические изыскания» (6 часов).

1. Элювиальные и слабые грунты. Типы слабых грунтов. Выбор типа оснований с оценкой целесообразности сохранения слабых грунтов как элементов оснований или необходимости их удаления, замены, полной или частичной прорезки, преобразования их свойств в природном залегании. (2 ч.).
2. Искусственные и просадочные грунты. Изыскания на слабых биогенных и озерных грунтах. Просадочные свойства грунтов, мощность просадочной толщи, тип грунтовых условий по просадочности. Наличие и распространение погребенных почв (2 ч.).
3. Засоленные и набухающие грунты. Распространение, условия проявления неблагоприятных процессов, связанных с засолением или выщелачиванием грунтов. Приуроченность характерных процессов и явлений, связанных с набухающими грунтами, к определенным геоморфологическим элементам (2 ч.).

**Занятие № 3.** По теме «Дополнительные требования к изысканиям в районах распространения специфических грунтов» (6 часов).

1. Склоновые процессы: оползневые, обвальные, обвально-оползневые и солифлюкционные. Порядок изучения склоновых процессов: история формирования, возраст и генезис склонов, их морфологические элементы (2 ч.).
2. Виды карста: карбонатный (известняк, мел, доломит и др.), сульфатный (гипс, ангидрит), соляной (каменная и калийная соль); категории устойчивости

территорий относительно карстовых провалов. Рекомендации по противокарстовым мероприятиям (2 ч.).

1. Условия переработки берегов водохранилищ, озер и рек, ведущие берегоформирующие процессы. Интенсивность переработки берегов в пространстве и во времени (2 ч.).

**Занятие № 4.** По теме «Инженерно-гидрометеорологические изыскания» (4 часа).

1. Неблагоприятные гидрометеорологические воздействия на сооружения и на окружающую среду. Определение характера воздействия эксплуатируемых сооружений (2 ч.).

2. Характеристики опасных гидрометеорологических процессов и явлений с применением статистических методов оценки (2 ч.).

## Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются:

**практико-ориентированный подход**, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использование процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций;

**метод учебной дискуссии**, который предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме.

Использование метода обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при решении проблем, определение способов их решения;

**технология развития критического мышления** (представляет собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма); методы чтения различного рода учебных текстов предполагают использование графических организаторов, дневников чтения, концептуальных карт, таблиц, кластеров, а также приемов, направляющих работу студентов с информацией.

### Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины «Нормативная база по инженерной геологии» рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям;
- научно-исследовательские работы;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, составление схем и моделей на основе статистических материалов;
- подготовка к участию в конференциях и конкурсах.

Используются современные информационные технологии: размещен в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, методические указания к практическим занятиям, материалы текущего контроля и текущей аттестации, задания, тесты, вопросы для самоконтроля и др.; список рекомендуемой литературы). Эффективность

самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала используется рейтинговая система.

### **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 дисциплине «Нормативная база по инженерной геологии» предусмотрено выполнение практикума по наиболее важным темам.

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.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Цели и принципы нормативных актов в инженерной геологии.
2. Состав изысканий, виды и объемы работ, методы исследований (испытаний), этапы и последовательность работ.
3. Изыскания для предпроектной документации.
4. Изыскания для проекта.
5. Изыскания для рабочей документации.
6. Требования настоящих строительных норм к обновленным инженерно-топографическим планам.
7. Инженерно-гидрографические работы.
8. Геодезические работы для изучения опасных геологических процессов.
9. Изыскания (работы) в период строительства.
10. Изыскания (работы) по окончании строительства.

11. Дополнительные требования к изысканиям для реконструкции и технического перевооружения объектов.
12. Изысканиям в районах распространения специфических грунтов (Элювиальные грунты).
13. Изысканиям в районах распространения специфических грунтов (Слабые грунты).
14. Изысканиям в районах распространения специфических грунтов (Искусственные грунты).
15. Изысканиям в районах распространения специфических грунтов (Просадочные грунты).
16. Изысканиям в районах распространения специфических грунтов (Засоленные грунты).
17. Изысканиям в районах распространения специфических грунтов (Набухающие грунты).
18. Изысканиям в районах распространения склоновых процессов.
19. Изысканиям в районах распространения карстовых процессов.
20. Категории устойчивости территорий относительно карстовых провалов.
21. Рекомендации по противокарстовым мероприятиям.
22. Переработка берегов водохранилищ, озер и рек.
23. Изыскания для реконструкции и технического перевооружения объектов, связанных со строительством и эксплуатацией объекта.
24. Изыскания при наличии опасных гидрометеорологических процессов и явлений.
23. Неблагоприятные воздействия реконструируемых сооружений на качество и режим водных объектов, их флору, фауну и воздушный бассейн.
24. . Определение характера воздействия эксплуатируемых сооружений на водный объект и оценки характеристик его режима, сложившегося в условиях эксплуатации.
25. Условия развития в массиве грунтов поверхностей и зон ослабления, физико-механические (прочностные) свойства грунтов для оползневых и обвалоопасных склонов.
26. Особенности залегания, состав, состояние и свойства пылевато-глинистых грунтов для солифлюкционных склонов.
27. Особенности физико-механических свойств грунтов и гидрогеологических условий, связанные с карстом.
29. Эффективность мероприятий инженерной защиты непосредственно на территории проектируемого строительства и других с подобными природными условиями.
30. Природные и техногенные факторы развития процессов. Геодинамический мониторинг. Режим экзогенных процессов.
31. Неблагоприятные гидрометеорологические воздействия на сооружения.
32. Характеристики опасных гидрометеорологических процессов и явлений с применением статистических методов оценки.
33. Перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических выработок и других точек.

34. Инженерно-геологические изыскания с геоэкологическими исследованиями в период строительства на застроенных и застраиваемых территориях.
35. Инженерно-геологические изыскания с геоэкологическими исследованиями после длительных промежутков времени между изысканиями и строительством.
36. Наличие, характер и причины деформаций зданий и сооружений, эффективность работы дренажей, водопонизительных систем, противодиффузионных устройств и других сооружений инженерной защиты.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

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)
Геофизические исследования скважин	Региональной геологии	нет	Изменений не требуется (протокол № 4 от 28.11.2019)
Методы электроразведки в инженерной геофизике	Региональной геологии	нет	Изменений не требуется (протокол № 4 от 28.11.2019)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание

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

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

О.В. Лукашев

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

\_\_\_\_\_

Д.М Курлович