

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
и образовательным инновациям

О. Н. Здрок



2020 г.

Регистрационный № УД-4935/уч.

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:

**1-51 01 01 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых**

2020 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-51 01 01-2013, учебного плана № I 51-004/уч. от 30.06.2013 г. и типовой программы ТД-I. 1509/тип от 25.06.2019 г.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

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

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

Н.Ю. Денисова, начальник отдела геологии и минерагении платформенного чехла, Республиканского унитарного предприятия «Научно-производственный центр по геологии», кандидат географических наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой региональной геологии БГУ  
(протокол № 7 от 15.02.2020 г.);

Научно-методическим Советом БГУ  
(протокол № 4 от 25.03.2020 г.)

Заведующий кафедрой  
региональной геологии, доцент

Лукашёв О.В.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Инженерная геология» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» для первой ступени.

**Цель** учебной дисциплины: – изучить основы грунтоведения, общие положения механики грунтов и инженерной геодинамики; уметь практически и методически правильно применять эти знания для решения геологических и практических задач, возникающих при строительстве сооружений.

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

1. изучить основы грунтоведения, общие положения механики грунтов;
2. изучить современные геологические и инженерно-геологические процессы;
3. ознакомиться с пространственной изменчивостью инженерно-геологических условий страны;
4. освоить принципы и методики инженерно-геологических исследований и прогноз изменения природных условий в связи со строительством.

Инженерная геология занимает важное место среди наук о Земле. Изучение данной дисциплины позволяет студентам расширить знания в области основ грунтоведения и инженерной геодинамики, научиться оценивать факторы для выбора места строительства и размещения сооружений, освоить методику инженерно-геологических работ и специальные методы исследований, углубить знания об особенностях инженерно-геологических условий страны и исследований для различных видов строительства и технической мелиорации пород.

**Место учебной дисциплины** в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «Инженерная геология» относится к циклу специальных дисциплин государственного компонента.

**Связи** с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина «Инженерная геология» базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин: «Общая геология», «Литология», «Гидрогеология», «Геоморфология».

В свою очередь, знания, полученные при изучении учебной дисциплины «Инженерная геология», являются базой для изучения учебной дисциплины «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», а также дисциплин специализации – «Методы инженерно-геологических и гидрогеологических исследований».

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- предмет и задачи инженерной геологии, историю ее развития, связь 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;
- особенности инженерно-геологических исследований для различных видов строительства;
- основные способы мелиорации пород при строительстве объектов: уплотнение, цементация, глинизация, замораживание, битумизация;

**уметь:**

- анализировать инженерно-геологические разрезы и описывать инженерно-геологические условия района;
- 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;
- навыками составления карты инженерно-геологического районирования территории по серии крупномасштабных карт специального назначения;
- полевыми и лабораторными методами инженерно-геологических исследований.

### **Требования к компетенциям**

Освоение учебной дисциплины «Инженерная геология» должно обеспечить формирование следующих социально-личностных и профессиональных компетенций:

**Социально-личностные компетенции:**

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

**Профессиональные компетенции:**

*Научно-исследовательская деятельность*

ПК-1. Проводить региональные геологические исследования, геологопоисковые работы, геофизические, гидрогеологические и инженерно-геологические съёмки, разрабатывать рекомендации по их выполнению.

ПК-2. Выявлять и оценивать минерально-ресурсный потенциал регионов и определять возможности освоения полезных ископаемых.

ПК-3. Исследовать научно-методические проблемы в области региональной геологии, геотектоники, гидрогеологии и инженерной геологии.

ПК-4. Анализировать общие и частные проблемы использования минерально-ресурсного потенциала территорий, организовывать экологический литомониторинг.

ПК-5. Выявлять и диагностировать проблемы недропользования и охраны геологической среды, проводить эколого-геологическое прогнозирование.

ПК-6. Анализировать зарубежный опыт геологических исследований и поисков месторождений полезных ископаемых, рационального недропользования, разрабатывать рекомендации по международному сотрудничеству в области геологии и смежных наук о Земле.

ПК-7. Проводить геологическое, тектоническое, прогнозно-минералогическое, гидрогеологическое, инженерно-геологическое и эколого-геологическое картографирование.

#### *Проектно-изыскательская деятельность*

ПК-9. Проектировать и разрабатывать новые методы геологической съемки и поисков месторождений полезных ископаемых.

#### *Производственно-технологическая деятельность*

ПК-13. Разрабатывать геологические и технические задания и проекты на проведение геологической съемки, перспективные в прогнозно-минералогическом отношении площади и объекты с учетом результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

ПК-14. Анализировать геологическое строение территории и выяснять ее перспективы в отношении залежей месторождений полезных ископаемых на основе использования методов дистанционного зондирования Земли.

ПК-21. Осуществлять экспертизу геологических и поисково-разведочных проектов.

ПК-23. Участвовать в составлении геологических отчетов и графических приложений к ним (карты, разрезы и т. п.), осуществлять подготовку научных статей, монографий и заявок на изобретения.

#### *Организационно-управленческая деятельность*

ПК-24. Организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей.

#### *Инновационная деятельность*

ПК-41. Готовить научные и учебно-методические доклады, материалы к мультимедийным презентациям на основе анализа информационных ресурсов, инновационных технологий, проектов и решений.

ПК-42. Пользоваться глобальными информационными ресурсами, уметь работать с электронными геологическими и географическими картами и атласами, учебно-справочной литературой, осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям.

ПК-43. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых оборудования и технологий, определять цели инновационной деятельности и способы их достижения.

## **Структура учебной дисциплины**

Дисциплина изучается в 7 семестре дневной формы получения образования. Всего на изучение учебной дисциплины «Инженерная геология» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 134 часа, в том числе 50 аудиторных часов, из них: лекции – 32 часа, практические занятия – 12 часов, управляемая самостоятельная работа – 6 часов (ДО).

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3,5 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – экзамен.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

#### **Тема 1.1. Инженерная геология как наука. История развития**

Цели, задачи и структура инженерной геологии; ее объект и предмет исследования, значение для инженерно-хозяйственной деятельности человека, строительства и экологии. Инженерная деятельность человека как крупнейший геологический фактор на Земле. Соотношение инженерной и экологической геологии.

Основные направления инженерной геологии: грунтоведение, инженерная геодинамика, региональная инженерная геология, инженерная геоэкология, инженерно-геологические исследования при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых и др.

Основные этапы развития инженерной геологии. Значение работ Ф.П. Саваренского, Г.Н. Каменского, И.В. Попова, Н.Н. Маслова, М.П. Семенова и других в становлении инженерной геологии.

### **РАЗДЕЛ 2. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТЕРРИТОРИИ**

#### **Тема 2.1. Основные черты геологического строения территории**

Состав и характер слагающих исследуемую территорию горных пород. История геологического развития на неотектоническом этапе и ее влияние на формирование инженерно-геологических условий.

#### **Тема 2.2. Морфологические и генетические особенности рельефа**

Морфоструктурные особенности рельефа. Структурно-геоморфологическое районирование.

Гидрогеологическое районирование. Характеристика верхнего гидрогеологического этажа. Зона аэрации. Грунтовый водоносный горизонт. Межпластовые четвертичные межморенные водоносные горизонты. Межпластовые дочетвертичные водоносные горизонты и комплексы.

#### **Тема 2.3. Характеристика современных экзогенных геологических и инженерно-геологических процессов и явлений**

Категории сложности инженерно-геологических условий. Закономерности пространственной изменчивости инженерно-геологических условий территории Беларуси.

## **РАЗДЕЛ 3. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТОВ**

### **Тема 3.1. Грунты как многокомпонентные динамические системы**

Грунтоведение как один из теоретических разделов инженерной геологии. Объект, предмет исследования и задачи грунтоведения. Современное понимание термина «грунт». Краткая история развития грунтоведения. Методические и методологические основы грунтоведения. Основной закон грунтоведения. Связь грунтоведения с другими науками и экологической геологией.

### **Тема 3.2. Строение и состав грунтов**

Компонентный состав грунтов. Подразделение твердого компонента грунтов при инженерно-геологическом изучении пород. Строение и свойства первичных силикатов, простых солей, сульфидов, глинистых минералов, органического вещества и органно-минеральных комплексов, льда и газогидратов в грунтах.

Подразделение, состав и структура жидкого компонента грунтов. Классификация и свойства разных видов воды в грунтах. Показатели, характеризующие количественное содержание и физическое состояние жидкого компонента в грунтах. Влияние воды на консистенцию и свойства грунтов.

Происхождение и состав газов в грунтах. Показатели и состояние газов в грунтах. Их влияние на свойства.

Биотическая (живая) составляющая грунтов, ее подразделение. Макро- и микроорганизмы в грунтах, их распространенность, экология, условия существования и развития, влияние на грунты.

Размер, морфологические особенности и количественное соотношение элементов твердого компонента грунта. Поверхность твердых компонентов грунта, межфазные границы и явления на них. Образование двойного электрического слоя частиц. Взаимосвязь минерального состава и дисперсности грунтов.

### **Тема 3.3. Структурные связи и пространственная организация грунтов**

Природа структурных связей. Типы контактов и теория контактных взаимодействий (теория ДЛФО).

Количественное соотношение компонент. Пустотность грунтов и ее виды. Понятие структуры и текстуры грунтов. Строение магматических, метаморфических, осадочных сцементированных, обломочных (дисперсных) грунтов. Эколого-геологическое значение изучения строения грунтов. Особенности морфологии структурных элементов грунтов.

### **Тема 3.4. Общая классификация грунтов**

Скальные грунты, дисперсные, искусственные грунты. Важнейшие свойства грунтов: химические, физико-механические, физические, физико-механические.

Характеристика класса природных скальных грунтов. Инженерно-геологические особенности природных дисперсных грунтов.

### **Тема 3.5. Искусственные дисперсные грунты**

Искусственно измененные дисперсные грунты. Насыпные грунты. Намывные грунты. Культурные слои. Грунты в мерзлом состоянии (мерзлые грунты). Подразделение, особенности состава, состояния и свойств.

Инженерно-геологические особенности техногенных грунтов. Инженерно-геологическая характеристика основных генетических типов горных пород верхней части разреза платформенного чехла Беларуси.

## **РАЗДЕЛ 4. ИНЖЕНЕРНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОДИНАМИКА**

### **Тема 4.1. Инженерно-геологические процессы и явления**

Понятие об инженерно-геологических процессах и явлениях. Общие закономерности развития эндогенных и экзогенных геологических процессов. Общие, региональные и специальные инженерно-геологические классификации процессов. Геологические и инженерно-геологические процессы как специфическая форма движения материи в верхней части земной коры. Природные и техногенные факторы развития процессов.

Геодинамический мониторинг. Геодинамическая функция литосферы в экологическом аспекте. Влияние геологических процессов на сукцессии экосистем. Генетические и режимобразующие факторы процессов. Режим экзогенных процессов.

### **Тема 4.2. Процессы и явления внутренней динамики**

Землетрясения и их механизм. Параметры силы землетрясений. Сейсмическое районирование и микрорайонирование.

Неотектонические процессы. Инженерно-геологический анализ новейших и современных тектонических структур и движений. Типы разрывных нарушений. Методы изучения и признаки для оценки характера и интенсивности неотектонических и современных движений.

Вулканизм. Механизм и причина вулканизма. Типы извержений и их продукты. Прогноз извержений и их эколого-геологическая роль.

### **4.3. Процессы и явления внешней динамики**

Природные и техногенные факторы выветривания. Оценка степени выветрелости пород и скорости процессов выветривания. Полевое и экспериментальное изучение процессов выветривания. Эколого-геологическое значение изучения и роль процессов выветривания. Древние и современные коры выветривания в разных комплексах пород и климатических районах.

Оползни и другие гравитационные склоновые процессы: формирование и устойчивость склонов. Общая инженерно-геологическая классификация

гравитационных явлений на склонах: обвалы, оползни, осыпи, лавины, ледники, осы, солифлюкция, курумы и другие переходные формы. Основные геологические и иные факторы развития гравитационных склоновых процессов и их взаимообусловленность.

Оползни. Классификация оползней; региональные и генетические их типы. Природные и техногенные факторы их формирования. Инженерно-геологическое изучение и оценка оползневой опасности. Эколого-геологическая оценка оползней. Роль подземных и техногенных вод в развитии оползней.

#### **Тема 4.4. Абразия, эрозия. Суффозия. Карст**

Формирование берегов морей, озер и водохранилищ; инженерно-геологическая оценка абразии. Инженерно-геологическое значение абразионных процессов. Геологические и техногенные факторы формирования и развития берегов морей.

Эрозия и ее виды. Эрозия и аккумуляция как взаимозависимые процессы. Склоновая, овражная и речная эрозия и факторы их развития.

Классификация пород по сопротивляемости эрозионному размыву. Оценка эрозионной опасности. Защитные противоэрозионные мероприятия и инженерно-геологические данные, необходимые для их обоснования

Виды и механизм суффозии. Явления, вызванные суффозией на природных склонах, в бортах карьеров и откосах котлованов. Суффозионные формы рельефа. Размывы по трещинам внутри толщи пород. Оценка суффозионной опасности. Эколого-геологическая оценка суффозии. Меры борьбы с суффозией.

Определение и значение карстовых процессов и выщелачивания при инженерно-геологической оценке массива пород и территории района. Типы, возраст карста и связь с геологической историей района. Гидродинамические зоны и развитие карста в платформенных и горноскладчатых областях. Природные и техногенные факторы развития карста. Оценка скорости и прогноз карстовых процессов, их значение для разных сооружений. Эколого-геологическое значение и роль карста.

#### **Тема 4.5. Процессы, происходящие в криолитозоне.**

##### **Эоловые процессы**

Главнейшие факторы формирования толщ многолетнемерзлых пород. Льдистость пород и факторы, ее обуславливающие. Типы льдов в мерзлых породах.

Процессы пучения, бугры пучения. Налёдообразование. Морозобойное растрескивание пород и этапы развития полигональных форм. Криогенные склоновые процессы: курумы, оползание, солифлюкция.

Солифлюкционные и десерпционные явления на склонах. Механизм и виды смещений. Эколого-геологическая оценка криогенных склоновых процессов.

Термокарст, термоабразия, термоэрозия и последствия их проявления. Влияние техногенных факторов на развитие криогенных процессов. Меры борьбы, прогноз и эколого-геологическое значение криогенных процессов.

Дефляция, коррозия, эоловая аккумуляция. Факторы развития этих процессов. Развевание песчаных и пылеватых грунтов на обнаженных поверхностях. Механизм переноса песков и эоловые формы рельефа. Влияние эоловых процессов на экосистемы. Изучение и оценка опасности от эоловых процессов. Эколого-геологическая оценка эоловых процессов. Меры защиты дорог, поселков и других объектов от эоловых процессов. Активизация их под влиянием техногенных факторов.

#### **Тема 4.6. Просадочные явления, заболачивание, пльвуны**

Просадочность и ее типы. Природа и механизм просадочных явлений в массивах лессовых пород. Тип грунтовых условий по просадочности. Способы ее оценки и инженерно-геологического изучения. Прогноз развития просадочности. Строительство на просадочных грунтах, меры борьбы с просадочностью и способы ее ликвидации. Эколого-геологическое значение просадочных явлений.

Заболачивание. Определение понятий: болото, заболоченные территории и подтопление. Условия их возникновения, влияние состава грунтов и режима грунтовых вод. Особенности изысканий в районах распространения болот. Прогноз заболачивания, меры борьбы, эколого-геологическая оценка заболачивания.

Разжижение, природные и техногенные факторы. Пльвуны и пльвунные явления. Условия образования, инженерно-геологическая и эколого-геологическая оценка этих явлений; методы изучения и меры предотвращения опасных последствий. Эколого-геологическое значение суффозии и внутрипластовых размывов.

### **РАЗДЕЛ 5. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ**

#### **Тема 5.1. Инженерно-геологическое районирование территории**

Принципы инженерно-геологического районирования. Схема инженерно-геологического районирования территории Беларуси. Инженерно-геологические особенности регионов страны.

Характеристика Центрально-Белорусского, Припятского, Брестского, Оршанского инженерно-геологических регионов и инженерно-геологических провинций и зон.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>I</b>	<b>Основные понятия и определения</b>	<b>2</b>						
1.1	Инженерная геология как наука. История развития	2						Собеседование
<b>II</b>	<b>Факторы, определяющие инженерно-геологические условия территории</b>	<b>6</b>	<b>4</b>				<b>4</b>	
2.1	Основные черты геологического строения территории	2	2					Собеседование, отчет по практической работе
2.2	Морфологические и генетические особенности рельефа	2					2 (ДО)	Собеседование, письменный отчет
2.3	Характеристика современных экзогенных геологических и инженерно-геологические процессов и явлений	2	2				2 (ДО)	Устный опрос, отчет по практической работе, письменный отчет
<b>III</b>	<b>Инженерно-геологическая характеристика грунтов</b>	<b>10</b>	<b>2</b>				<b>2</b>	
3.1	Грунты как многокомпонентные динамические системы	2						Собеседование
3.2	Строение и состав грунтов	2						Собеседование
3.3	Структурные связи и пространственная организация грунтов	2						Собеседование
3.4	Общая классификация грунтов	2	2				2 (ДО)	Устный опрос, отчет по практической работе, письменный отчет (таблица)
3.5	Искусственные дисперсные грунты	2						Устный опрос

<b>IV</b>	<b>Инженерная и экологическая геодинамика</b>	<b>12</b>	<b>6</b>					
4.1	Инженерно-геологические процессы и явления	2	2					Устный опрос, отчет по практической работе
4.2	Процессы и явления внутренней динамики	2						Собеседование
4.3	Процессы и явления внешней динамики	2	2					Устный опрос, отчет по практической работе
4.4	Абразия, эрозия. Суффозия. Карст	2						Собеседование
4.5	Процессы, происходящие в криолитозоне. Эоловые процессы	2						Устный опрос, с письменный отчет
4.6	Просадочные явления, заболачивание, пльвуны	2	2					Устный опрос, отчет по практической работе
<b>V</b>	<b>Инженерно-геологическое районирование</b>	<b>2</b>						
5.1	Инженерно-геологическое районирование территории	2						Собеседование
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>12</b>				<b>6</b>	

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Перечень основной литературы

1. Ананьев, В.П. Инженерная геология: учебник для строительных специальностей вузов / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов, А.Н. Юлин. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 575 с.
2. Бондарик, Г.К. Методика инженерно-геологических исследований: учебник для гидрогеологических и инженерно-геологических специальностей вузов / Г.К. Бондарик. – М.: Недра, 1986. – 333 с.: ил.
3. Бондарик, Г.К. Инженерная геодинамика / Г.К. Бондарик, В.В. Пендин, Л.А. Ярг. – М.: КДУ, 2009. – 440 с.
4. Галкин, А.Н. Инженерная геология Беларуси: монография: в 3 ч. / А.Н. Галкин. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. – Ч.1. Грунты Беларуси / под науч. ред. В.А. Королева. – 367 с.
5. Галкин, А.Н. Инженерная геология Беларуси: монография: в 3 ч. / А.Н. Галкин, А.В. Матвеев, А.И. Павловский, А.Ф. Санько. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2017. – Ч.2. Инженерная геодинамика / под науч. ред. В.А. Королева. – 452 с.
6. Региональная инженерная геология / под науч. ред. В.А. Королева. – 184 с.
7. Иванов, И.П., Тржцинский, Ю.Б. Инженерная геодинамика: учебник. – СПб, Наука, 2001. – 416 с.
8. Колпашников, Г.А. Инженерная геология: пособие для студентов. – Минск: БНТУ, 2017. – 93 с.
9. Сергеев, Е.М. Инженерная геология. – М.: МГУ, 1982. – 248 с.
10. Трофимов, В.Т. Теоретические аспекты грунтоведения. – М.: МГУ, 2003. – 114 с.

### Перечень дополнительной литературы

1. Бусел, И.А. Прогнозирование строительных свойств грунтов. – Минск: Наука и техника, 1989. – 246 с.: ил.
2. Справочник по инженерной геологии. Под общ. ред. М.В. Чуринова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1981. – 325 с.: ил.
3. Ломтадзе, В.Д. Инженерная геология. Специальная инженерная геология: учебник для вузов / В.Д. Ломтадзе. – Л.: Недра, 1978. – 495 с.: рис.
4. Пешковский, Л.М. Инженерная геология / Л.М. Пешковский, Т.М. Перескокова. – М.: Высшая школа, 1982. – 391 с.
5. Платов, Н.А. Основы инженерной геологии: учебник для средних специальных учебных заведений / Н.А. Платов. – 4-е изд., перераб. и доп. и испр. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 187 с.
6. Чернышев, С.Н. Задачи и упражнения по инженерной геологии: учебное пособие / С.Н. Чернышев, И.Л. Ревелис, А.Н. Чумаченко. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая школа, 2001. – 254 с.: ил.

## **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 практической работе;
- письменный отчет.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Инженерная геология» 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 оценки за текущую успеваемость:

- устные опросы – 25 %;
- собеседования – 25 %;
- отчет по практической работе – 25 %;
- письменный отчет – 25%.

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

## **Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов**

Занятие № 1.

### **Тема 2.2 Морфологические и генетические особенности рельефа**

**Задание 1.** Установить по геологической карте и разрезу формы рельефа и их генезис.

Студентам раздаются геологическая и физическая карты. Необходимо, используя признаки распространения различных форм рельефа в результате полученных знаний, установить их генезис и соответственно породы какими они сложены. Обосновать фактами возраст отложений и оформить работу в письменном виде для проверки.

*Форма контроля:* письменный отчет.

Занятие № 2.

### **Тема 2.3 Характеристика современных экзогенных и инженерно-геологических процессов и явлений**

**Задание 1.** Описание экзогенных процессов данной территории.

Студентам на геоморфологической карте четвертичных отложений Беларуси, на выделенных участках предлагается описать экзогенные процессы, которые протекают на данной территории, а также спрогнозировать различные процессы и явления, которые могут возникнуть при строительстве и эксплуатации различных зданий и сооружений. Также следует предусмотреть меры по предотвращению их негативного воздействия. Работа считается выполненной, если фактически аргументированы, предлагаемые мероприятия по негативному воздействию экзогенных процессов. Работа должна быть выполнена в письменном виде.

*Форма контроля:* письменный отчет.

Занятие № 3.

### **Тема 3.4 Общая классификация грунтов: скальные грунты, дисперсные, искусственные грунты.**

**Задание 1.** Содержание работы:

- изучить теоретические основы классификации грунтов;
- составить таблицу диагностических признаков скальных, дисперсных и искусственных грунтов;
- описать основные инженерно-геологические признаки скальных, дисперсных и искусственных грунтов.

При выполнении работы следует обратить внимание на морфологию структурных элементов грунтов, размер структурных элементов, количественное соотношение элементов твердой компоненты.

**Задание 1.** Определить форму элементов твердой компоненты, характер поверхности твердых компонентов грунтов. Отметить связи между структурными элементами грунтов и контакты между структурными элементами. Определить количественное соотношение компонентов в грунтах. Дать определение понятия о строении, структуре и текстуре грунтов. Охарактеризовать строение скальных, дисперсных, мерзлых и техногенных грунтов.

Указать факторы формирования состава, строения и свойств грунтов. Определить главные закономерности формирования свойств грунтов различных генетических классов.

Дать инженерно-геологическую характеристику грунтов магматического, метаморфического, осадочного, вулканогенно-осадочного, криогенного происхождения. Отметить характеристику почв как грунтов, а также особенности техногенных грунтов. Описание типов скальных, дисперсных и искусственных грунтов в виде таблицы.

*Форма контроля:* письменный отчет (таблица).

### Примерная тематика практических занятий

Занятие № 1. Основные черты геологического строения территории (2 ч.).

Занятие № 2. Состав грунтов (2 ч.).

Занятие № 3. Общая классификация грунтов (2 ч.).

Занятие № 4. Инженерно-геологические процессы и явления (2 ч.).

Занятие № 5. Процессы и явления внешней динамики (2 ч.).

Занятие № 6. Просадочные явления, заболачивание, пльвуны (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;
- использованию 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 «Инженерная геология» 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 «Инженерная геология» 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. Предмет и задачи курса «Инженерная геология».
2. Грунты как объект исследования инженерной геологии.
3. Свойства грунтов для целей инженерно-геологической практики.
4. Типы геологических отложений и их основные инженерно-геологические свойства.
5. Магматические и метаморфические породы и их инженерно-геологические свойства.
6. Осадочные горные породы и их инженерно-геологические свойства.
7. Несцементированные горные породы и их инженерно-геологические свойства.
8. Закономерности распределения грунтов на территории Беларуси.
9. Моренные грунты Беларуси и их основные инженерно-геологические свойства.
10. Инженерно-геологические свойства морен Беларуси.
11. Флювиальные грунты и их основные свойства для целей инженерной геологии.
12. Водно-ледниковые грунты – генезис, структура, значение для инженерной геологии.
13. Озерно-ледниковые грунты Беларуси – генезис, структура, значение для инженерной геологии.
14. Ленточные глины и их особенности для целей инженерной геологии.
15. Аллювиальные грунты, как объект для целей инженерной геологии.
16. Основные инженерно-геологические особенности аллювиальных грунтов.
17. Голоценовые отложения как грунты для целей инженерно-геологических исследований.
18. Аллювиальные пески надпойменных террас для целей инженерной геологии.
19. Пойменные отложения, как объект инженерной геологии.
20. Старичные грунты и их инженерно-геологические свойства.
21. Лессовидные грунты Беларуси и их инженерно-геологические свойства.
22. Болотные грунты и их инженерно-геологические свойства.
23. Искусственные грунты и их применение в инженерной геологии.
24. Группы искусственных грунтов и их инженерно-геологические свойства.
25. Грунтовые толщи в практике инженерной геологии.
26. Современная универсальная систематика грунтовых толщ.
27. Особенности распространения и характеристика грунтовых толщ Беларуси.
28. Лессовые грунтовые толщи Беларуси.

29. Грунты в промышленном и гражданском строительстве.
30. Особенности строительства на моренных грунтах и ленточных глинах.
31. Особенности строительства на лессовидных грунтах.
32. Грунты в гидротехническом строительстве.
33. Грунты в строительстве линейных сооружений.
34. Инженерно-геологические мероприятия при проявлениях просадки грунтов.
35. Конструктивные мероприятия при просадке грунтов.
36. Мелиоративное строительство и изменение физических свойств грунтов.
37. Переработка берегов водохранилищ и меры защиты берегов от разрушений.
38. Песчаные грунты в промышленном и гражданском строительстве.
39. Деформация грунтов над подземными горными выработками.
40. Инженерно-геологическое районирование территории Беларуси.
41. Многолетнемерзлые породы и их инженерно-геологические свойства.
42. Эоловые процессы и меры борьбы с их негативным воздействием.
43. Природные и техногенные факторы развития суффозионных процессов, особенности строительства на таких грунтах.
44. Выщелачивание горных пород, природные и техногенные факторы развития карста.
45. Землетрясения, особенности промышленного и гражданского строительства в сейсмических районах.
46. Методы изучения новейших и современных тектонических движений.

## 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)
Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых	Региональной геологии	нет	Изменений не требуется Протокол № 7 от 15.02.2020 г.
Методы инженерно-геологических и гидрогеологических исследований	Региональной геологии	нет	Изменений не требуется Протокол № 7 от 15.02.2020 г.

**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  
региональной геологии (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Заведующий кафедрой

к.г.-м.н., доцент

О.В. Лукашев

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

к.г.н., доцент