

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра инженерной геологии и охраны недр**

**Авторы-составители: Гайнанов Шарибзан Хатинович  
Середин Валерий Викторович**

Рабочая программа дисциплины

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ**

Код УМК 81845

Утверждено  
Протокол №10  
от «18» июня 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Инженерно-геологическое прогнозирование

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.04.01** Геология

направленность Гидрогеология и инженерная геология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Инженерно-геологическое прогнозирование** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.04.01** Геология (направленность : Гидрогеология и инженерная геология)

**ОПК.1** Способен разрабатывать и/или адаптировать/совершенствовать новые идеи, знания, представления на языке предметной области и проводить оценку их востребованности на рынке труда

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Проводит анализ новых направлений исследований в предметной области знаний; оценивает имеющиеся ресурсы для создания инновационного продукта в рамках избранной темы исследования

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	05.04.01 Геология (направленность: Гидрогеология и инженерная геология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	5
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	36
<b>Проведение лекционных занятий</b>	12
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	24
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	72
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (5 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Инженерно-геологическое прогнозирование.**

Инженерно-геологическое прогнозирование - научно обоснованное предвидение изменений инженерно-геологических условий или их компонентов на определённых территориях, происходящих под влиянием природных или антропогенных причин.

Прогнозируются изменения состава, состояния и свойств массива грунтов, определяются тип, масштаб, место и время возникновения инженерно-геологических процессов и др.

### **Входное тестирование**

Входное тестирование проводится для определения наличия у студентов знаний о характеристике инженерно-геологических условиях территории и факторах, их формирующих.

### **Инженерно-геологическое прогнозирование физико-механических свойств пород**

Рассматриваются методики прогнозирования физико-механических свойств грунтов во времени под воздействием различных факторов

### **Инженерно-геологическое прогнозирование экзогенных процессов**

Введение в дисциплину

Основные понятия системного анализа и инженерно-геологических систем

Виды и методы прогнозирования

Задачи прогнозирования при производстве изысканий

Прогнозирование показателей физико-механических свойств грунтов

Прогнозирование инженерно-геологических процессов

### **Основные законы инженерной геологии. Объекты прогнозирования.**

Прогноз устойчивости оползневых склонов

Прогноз изменения гидрогеологических условий на застроенных территориях

Прогноз деформаций сооружений на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах

Прогноз переработки берегов

Прогноз развития карстовых процессов

### **Написание реферата**

Предлагаемые темы рефератов посвящены прогнозированию опасных экзогенных инженерно-геологических процессов потенциально опасных для проектируемых сооружений и окружающей среды. В работе должна быть отражена суть процесса, условия и механизм его развития, история исследований по данной тематике и современные методы прогноза.

СТУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РЕФЕРАТА должна включать:

1. понятие описываемого процесса
2. ожидаемые негативные явления
3. методы прогноза, используемые для описываемого процесса
4. рекомендации по предотвращению разрушительных последствий
5. инженерные мероприятия и решения применительно к конкретной прогнозируемой ситуации

При написании реферата должна быть использована специальная литература с достаточным количеством иллюстраций.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Гидрогеология, инженерная геология и геоэкология: программа дисциплин для изучения студентами направления 511000 "Геология", специальности 011400 "Гидрогеология и инженерная геология"/Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет.- Пермь, 2006.-9.
2. Геоэкология, инженерная геодинамика, геологическая безопасность. Печеркинские чтения: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию профессора И. А. Печеркина (г. Пермь, 14–15 ноября 2018 г)/М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ, 2019, ISBN 978-5-7944-3284-8-Библиогр. в конце ст. <https://elis.psu.ru/node/570546>
3. Алванян А. К., Алванян К. А. Геоэкология: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Геология"/А. К. Алванян, К. А. Алванян.-Пермь:ПГНИУ, 2020, ISBN 978-5-7944-3466-8.-139. <https://elis.psu.ru/node/627350>
4. Гмошинский В. Г. Инженерное прогнозирование/В. Г. Гмошинский.-Москва:Энергоиздат, 1982.-207.- Библиогр.: с. 198-206

### Дополнительная:

1. Димухаметов М. Ш., Димухаметов Д. М. Методика инженерно-геологических исследований для промышленного и гражданского строительства: учебное пособие/М. Ш. Димухаметов, Д. М. Димухаметов.-Пермь, 2012, ISBN 978-5-7944-1919-1, 2-е изд..-1. <https://elis.psu.ru/node/38609>
2. Геология и полезные ископаемые Западного Урала. сборник научных статей/Перм. гос. нац. исслед. ун-т; под общ. ред. П. А. Красильникова; гл. ред. П. А. Красильников; ред. Р. Г. Ибламинов [и др.].- Пермь:ПГНИУ, 2020. Вып. 3(40).-2000.-321, ISBN 978-5-7944-3464-4.-Библиогр. в конце ст. <https://elis.psu.ru/node/622259>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) Электронно-библиотечная система IPRbooks

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

<https://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Инженерно-геологическое прогнозирование** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине **Инженерно-геологическое прогнозирование** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1.Офисный пакет приложений
- 2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов
- 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель)
- 4.Офисный пакет приложений «LibreOffice».

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лекционные занятия:

Учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбуке) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской..

2.Лабораторные занятия

Учебная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3. Групповые и индивидуальные консультации:

Учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой и (или) маркерной доской.

#### 4. Текущий контроль и промежуточная аттестация :

Учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской,

#### 5. Самостоятельная работа:

Помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной и глобальной сетям помещения.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Инженерно-геологическое прогнозирование**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Способен разрабатывать и/или адаптировать/совершенствовать новые идеи, знания, представления на языке предметной области и проводить оценку их востребованности на рынке труда**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.1</b> Проводит анализ новых направлений исследований в предметной области знаний; оценивает имеющиеся ресурсы для создания инновационного продукта в рамках избранной темы исследования</p>	<p>Знать: новые направления в оценке ресурсов исследований; Уметь: применять существующие ресурсы для конкретных инженерных условий; Владеть: методами применяемыми для решения поставленных задач</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает новые направления в оценке ресурсов исследований; Не умеет применять существующие ресурсы для конкретных инженерных условий; Не владеет методами применяемыми для решения поставленных задач</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Слабо знает новые направления в оценке ресурсов исследований; Не умеет применять существующие ресурсы для конкретных инженерных условий; Слабо владеет методами применяемыми для решения поставленных задач</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает новые направления в оценке ресурсов исследований; Умеет применять существующие ресурсы для конкретных инженерных условий; Владеет с небольшими ошибками методами применяемыми для решения поставленных задач</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Знает новые направления в оценке ресурсов исследований; Умеет применять существующие ресурсы для конкретных инженерных условий; Отлично владеет методами применяемыми для решения поставленных задач</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Проводит анализ новых направлений исследований в предметной области знаний; оценивает</p>	<p>Знать: оценку новых направлений исследований использующихся для прогноза изменений инженерно-геологических условий в заданных ситуациях;</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает оценку новых направлений исследований использующихся для прогноза изменений инженерно-геологических условий в заданных ситуациях; Не умеет выбрать необходимый и</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>имеющиеся ресурсы для создания инновационного продукта в рамках избранной темы исследования</p>	<p>Уметь: выбрать необходимый и подходящий из имеющихся ресурсов продукт в рамках задачи и темы исследования; Владеть: выбранными ресурсами для решения поставленных задач</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> подходящий из имеющихся ресурсов продукт в рамках задачи и темы исследования; Не владеет выбранными ресурсами для решения поставленных задач</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Слабо знает оценку новых направлений исследований использующихся для прогноза изменений инженерно-геологических условий в заданных ситуациях; Слабо умеет выбрать необходимый и подходящий из имеющихся ресурсов продукт в рамках задачи и темы исследования; Слабо владеет выбранными ресурсами для решения поставленных задач</p> <p><b>Хорошо</b> Знает оценку новых направлений исследований использующихся для прогноза изменений инженерно-геологических условий в заданных ситуациях; умеет выбрать необходимый и подходящий из имеющихся ресурсов продукт в рамках задачи и темы исследования; С небольшими ошибками владеет выбранными ресурсами для решения поставленных задач</p> <p><b>Отлично</b> Знает оценку новых направлений исследований использующихся для прогноза изменений инженерно-геологических условий в заданных ситуациях; умеет выбрать необходимый и подходящий из имеющихся ресурсов продукт в рамках задачи и темы исследования; Отлично владеет выбранными ресурсами для решения поставленных задач</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 9693

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>Входной контроль</b>	Входное тестирование <b>Входное тестирование</b>	Знание инженерной геологии, грунтоведения, геокриологии и гидрогеологии
<b>ОПК.1.1</b> Проводит анализ новых направлений исследований в предметной области знаний; оценивает имеющиеся ресурсы для создания инновационного продукта в рамках избранной темы исследования	Инженерно-геологическое прогнозирование физико-механических свойств пород <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает методы инженерно-геологического прогнозирования физико-механических свойств пород
<b>ОПК.1.1</b> Проводит анализ новых направлений исследований в предметной области знаний; оценивает имеющиеся ресурсы для создания инновационного продукта в рамках избранной темы исследования	Инженерно-геологическое прогнозирование экзогенных процессов <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает методы инженерно-геологического прогнозирования и умеет давать прогноз инженерно-геологическим процессам
<b>ОПК.1.1</b> Проводит анализ новых направлений исследований в предметной области знаний; оценивает имеющиеся ресурсы для создания инновационного продукта в рамках избранной темы исследования	Основные законы инженерной геологии. Объекты прогнозирования. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает методы гидрогеологического прогнозирования и умеет давать прогноз деформаций сооружений в природных и техногенно-измененных условиях

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Проводит анализ новых направлений исследований в предметной области знаний; оценивает имеющиеся ресурсы для создания инновационного продукта в рамках избранной темы исследования	Написание реферата <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Написание и защита реферата

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Входное тестирование**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Методы инженерно-геологических исследований	3
Экзогенные процессы	3
Классификация подземных вод	2
Свойства грунтов	2

#### **Инженерно-геологическое прогнозирование физико-механических свойств пород**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Пространственные и временные закономерности распределения свойств природно-техногенных систем.	6
Классификация инженерно-геологических прогнозов.	5
Метод индикаторов	5
метод инженерно-геологических аналогий	5
Системный подход в инженерной геологии. Компоненты, типы систем и условия их функционирования.	5

Методы физического моделирования	4
----------------------------------	---

### **Инженерно-геологическое прогнозирование экзогенных процессов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Принципы прогноза развития склоновых (оползневых) процессов	7
Методы математического моделирования	7
Требования к качеству и полноте исходных данных для прогноза инженерно-геологических условий на разных стадиях проектирования	6
Алгоритм системного инженерно-геологического прогнозирования	5
Временные закономерности изменения свойств компонентов природно-техногенных систем	5

### **Основные законы инженерной геологии. Объекты прогнозирования.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знать основные законы инженерной геологии и объекты прогнозирования. Выбор методов инженерно-геологического прогнозирования с учетом особенности объекта. Владеть выбранным методом прогнозирования для конкретного объекта.	20
Знать основные законы инженерной геологии и объекты прогнозирования. Выбор методов инж-геол прогнозирования с учетом особенности объекта	15
Знать основные законы инженерной геологии и объекты прогнозирования.	13
Знать основные законы инженерной геологии	10

### **Написание реферата**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знать методы инженерно-геологического прогнозирования и инженерно-геологические	40

<p>процессы. Уметь проводить оценку интенсивности экзогенных геологических процессов.</p> <p>Уметь прогнозировать масштабы возникновения критических состояний в массиве.</p> <p>Способность моделировать инженерно-геологические процессы для изучаемых объектов</p>	
<p>Знать методы инженерно-геологического прогнозирования и инженерно-геологические процессы. Уметь проводить оценку интенсивности экзогенных геологических процессов.</p> <p>Уметь прогнозировать масштабы возникновения критических состояний в массиве</p>	32
<p>Знать методы инженерно-геологического прогнозирования и инженерно-геологические процессы. Уметь проводить оценку интенсивности экзогенных геологических процессов</p>	25
<p>Знать методы инженерно-геологического прогнозирования и инженерно-геологические процессы</p>	17