

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра инженерной геологии и охраны недр

**Авторы-составители: Середин Валерий Викторович
Ковалёва Татьяна Геннадьевна**

Рабочая программа дисциплины
ИНЖЕНЕРНОЕ КАРСТОВЕДЕНИЕ
Код УМК 64451

Утверждено
Протокол №11
от «30» июня 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Инженерное карстоведение

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **05.04.01** Геология
направленность Инженерная геология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Инженерное карстоведение** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.01 Геология (направленность : Инженерная геология)

ПК.2 Способен самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач

Индикаторы

ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.04.01 Геология (направленность: Инженерная геология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Инженерное карстоведение. Первый семестр

Инженерное карстоведение - прикладная наука, изучающая закономерности карстового процесса и его проявлений при взаимодействии с сооружениями в рамках единой геотехнической системы ("карст-сооружение").

Зарождение и история становления инженерного карстоведения . Общие вопросы .

Терминалогия.

Дается характеристика основных этапов развития инженерного карстоведения, начиная с изысканий инженера-геолога (горного инженера) Д.Л. Иванова на известном Уфимском карстовом косогоре в полосе Самаро-Златоустовской железной дороги.

Карстоопасность и ее инженерно – геологическая оценка

1. Принципы оценки агрессивности вод к карстующимся породам.
2. Определение дефицита насыщения вод сульфатом кальция (задачи).
3. Ознакомление (овладение) с балльной оценкой условий и факторов развития карста.

Основные методы изучения карста при инженерно-геологических исследованиях.

Количественные показатели карста и закарстованности

1. Количественная оценка карста и закарстованности.
2. Основные количественные показатели поверхностной закарстованности

Особенности инженерно- строительных изысканий на закарстованных территориях: нормативные и инструктивно- методические документы, научно-техническая и производственная литература.

1. Федеральные, ведомственные и региональные нормативы, инструктивно-методическая литература и рекомендации по инженерным изысканиям на закарстованных территориях.
2. Территориальные строительные нормы Пермского края:
ТСН 11-301-2004. Инженерно-геологические изыскания для строительства закарстованных территорий Пермской области.
ТСН 22-304-06. Проектирование, строительство и эксплуатация зданий и сооружений на закарстованных территориях Пермского края.

О механизме формирования карстовых деформаций. Антропогенная активизация карста карстопроявлений

1. Основные пути формирования карстовых провалов.
2. Принципы расчета устойчивости карстовых полостей (определение возможного диаметра карстового провала по круглоцилиндрической поверхности).

Вопросы районирования и зонирования закарстованных территорий, их классификация по степени устойчивости и поражаемости

1. Основные принципы выделения карстовых полей (групп, гнезд, скоплений карстовых форм и карстопроявлений).
2. Классификация закарстованных территорий по интенсивности карстовых деформаций и их размерам, по ежегодной удельной поражаемости.

Противокарстовые мероприятия.

Основные методы и виды противокарстовой защиты.

Карст Урала и Предуралья. Карстомониторинг и основные проблемы инженерного карстоведения

Рассматриваются закономерности распространения и развития карста Урала и Предуралья и особенности его инженерно – геологической оценки.

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. Инженерно-геологические изыскания в строительстве и проектировании : сборник нормативных актов и документов / составители Ю. В. Хлистун. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 479 с. — ISBN 978-5-905916-10-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/30265>
2. Карстоведение. учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 020300.62 "Геология" и специальности 020304.65 "Гидрогеология и инженерная геология" (специализации "Гидрогеология и инженерная геология")/В. Н. Дублянский [и др.] ; Министерство образования и науки РФ, Пермский государственный национальный исследовательский университет.-Пермь,2011.Ч.
- 3.Инженерное карстоведение.-2004.-2871, ISBN 978-5-7944-1763-0.-Библиогр. в конце глав

Дополнительная:

1. Геология в развивающемся мире:сборник научных трудов по материалам XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых/М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ,2020, ISBN 978-5-7944-3527-6.-581.- Библиогр. в конце ст. <https://elis.psu.ru/node/622583>
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>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://library.psu.ru/node/1170> Электронно-библиотечная система IPRbooks

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

<https://www.book.ru/> ЭБС BOOK.RU

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

Образовательный процесс по дисциплине **Инженерное карстоведение** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Обучение дисциплине подразумевает широкое использование мультимедийных и интерактивных презентаций с применением анимаций, наглядно демонстрирующих карстовые процессы.

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине, рекомендуется использование материалов, размещенных в личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (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:

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

2. Практические занятия:

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

3. Групповые консультации:

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

4. Текущий контроль:

Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

5. Самостоятельная работа:

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера 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
Инженерное карстоведение**

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

ПК.2

Способен самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач</p>	<p>Знать современные методы обработки и интерпретации инженерно-геологической информации. Уметь работать в специализированных программах. Владеть навыками обработки инженерно-геологической информации.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает современных методов обработки и интерпретации инженерно-геологической информации. Не умеет работать в специализированных программах. Не владеет навыками обработки инженерно-геологической информации.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Поверхностно знает современные методов обработки и интерпретации инженерно-геологической информации. Первичные навыки работы в специализированных программах. Первичные навыки обработки инженерно-геологической информации. Допускает существенные ошибки.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные знания современные методов обработки и интерпретации инженерно-геологической информации. Отработанные навыки работы в специализированных программах. Сформированные навыки обработки инженерно-геологической информации. Допускает незначительные ошибки.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Сформированные знания современные методов обработки и интерпретации инженерно-геологической информации. Отработанные навыки работы в специализированных программах. Сформированные навыки обработки инженерно-геологической информации. Ошибок и неточностей не допускает.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 10970, 11314

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 42 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 42 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Зарождение и история становления инженерного карстоведения . Общие вопросы . Терминалогия. Входное тестирование	Базовые знания общей геологии, гидрогеологии, инженерной геологии, карстоведения
ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач	Особенности инженерно-строительных изысканий на закарстованных территориях: нормативные и инструктивно-методические документы, научно-техническая и производственная литература. Защищаемое контрольное мероприятие	Навыки составления программы карстологических изысканий (назначение объемов, видом и методов исследования карста в зависимости от типа сооружения)
ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач	Противокарстовые мероприятия. Защищаемое контрольное мероприятие	Знания и умения оценки карстоопасности территории, навыки построения карт карстологического районирования

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач	Карст Урала и Предуралья. Карстомониторинг и основные проблемы инженерного карстования Итоговое контрольное мероприятие	Сформированные знания в области инженерного карстования

Спецификация мероприятий текущего контроля

Зарождение и история становления инженерного карстования . Общие вопросы . Терминалогия.

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

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

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

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Правильные ответы на вопросы дополнительной части теста	5.5
Правильные ответы на вопросы базовой части теста	4.5

Особенности инженерно- строительных изысканий на закарстованных территориях: нормативные и инструктивно- методические документы, научно-техническая и производственная литература.

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **12.5**

Показатели оценивания	Баллы
Программа работ на производство инженерно-карстологических изысканий (виды и объемы работ)	17.5
Программа работ на производство инженерно-карстологических изысканий (основные сведения)	12.5

Противокарстовые мероприятия.

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

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

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

Проходной балл: **16.5**

Показатели оценивания	Баллы
Пояснительная записка с характеристикой карстологической ситуации, расчетами карстологических показателей, противокарстовыми мероприятиями	23.5

Карта инженерно-карстологического районирования с категорией устойчивости территории по интенсивности провалообразования и средним диаметрам карстовых провалов	16.5
---	------

Карст Урала и Предуралья. Карстомониторинг и основные проблемы инженерного карстования

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **12.5**

Показатели оценивания	Баллы
Правильные ответы на дополнительную часть теста	17.5
Правильные ответы на базовую часть теста	12.5