

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
Маковецкий Олег Александрович**

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ
Код УМК 73158

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

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Основания и фундаменты

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую 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 **Основания и фундаменты** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.01 Геология (направленность : Инженерная геология)

ОПК.2 Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.2.2 Обоснованно использует теоретические основы геологических наук в профессиональной деятельности

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 (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Основания и фундаменты

Курс "Основания и фундаменты" предназначен для формирования у студентов знаний о видах оснований и фундаментов. Курс включает расчет устойчивости зданий и сооружений; выбор и обоснование видов фундаментов при строительстве; рекомендации по техническому укреплению оснований.

Входной контроль

Входной контроль по дисциплине "Основания и фундаменты" проводится для определения наличия у студентов знаний, необходимых для изучения курса. Студент должен знать физические и физико-механические свойства грунтов, их изменение под нагрузками зданий и сооружений, уметь прогнозировать данные изменения.

ОСНОВАНИЯ, НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ.

Естественные основания. Основные понятия и определения, относящиеся к основаниям сооружений, виды оснований, основные данные, от которых зависит выбор типа и отметки основания.

Инженерно-геологические и гидрогеологические условия строительной площадки.

Технико-экономическое сравнение возможных вариантов проектного решения при выборе типа основания. Основные положения проектирования естественных оснований по двум группам предельных состояний: по первой группе – по несущей способности; по второй группе – по деформациям (осадкам, прогибам и пр.).

Искусственные основания. Условия для проведения искусственного упрочнения оснований. Основные методы искусственного улучшения оснований: механические, физические и химические.

Нагрузки и воздействия. Нормативные и расчетные величины нагрузок, коэффициент надежности по нагрузке, его зависимость от конструкций, технологического оборудования. Временные длительные нагрузки. Учет веса перегородок, складированных материалов, людей, животных, мостовых и подвесных кранов. Кратковременные нагрузки. Снеговая, ветровая нагрузки от оборудования в пусконаладочном режиме. Особые нагрузки, вызванные резкими деформациями, в том числе и в результате просадок в лессовых грунтах и оседанием в карстовых районах. Основные и особые сочетания нагрузок.

ФУНДАМЕНТЫ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ОСНОВАНИИ.

Основы проектирования фундаментов мелкого заложения. Проектирование фундаментов – сложная комплексная задача, решение которой требует учета совместной работы основания, фундаментов и наземных конструкций сооружений, геологических и гидрогеологических условий строительной площадки, данных о климатических условиях района строительства, данных, характеризующих возводимое здание или сооружение и т.п.

Виды и конструкции фундаментов мелкого заложения.

Основными видами и конструкциями фундаментов неглубокого заложения сельскохозяйственных зданий и сооружений, условия применения разных видов материалов для устройства фундаментов, требования к материалу фундаментов по прочности, экономичности, морозостойкости и противодействию агрессивным грунтовыми водам.

Расчет жестких фундаментов. Необходимо научиться рассчитывать жесткие фундаменты при действии центральной, внецентральной, горизонтальной, нагрузок и их сочетаний, знать основные принципы конструирования различных типов фундаментов, а также мероприятия по защите подвалов и подземных сооружений от подтопления грунтовыми водами, защите фундаментов и стен от агрессивного действия грунтовых вод.

Гибкие фундаменты. Основные предпосылки расчета гибких фундаментов как балок и плит на упругом основании. Современные теории расчета, практические приемы соответствующих расчетов и пределы их применимости.

СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ.

Виды свайных фундаментов и классификация свай. Выбор несущего слоя грунта, типа свай, их материала, конструкции и формы, назначение размеров свай и их размещение в фундаменте, способов погружения или устройства.

Определение несущей способности свай. Основы работы свай-стоек, висячих свай и свайных кустов; способы определения несущей способности одиночных свай-стоек и висячих свай по сопротивлению грунта основания и по сопротивлению материала ствола свай; основные принципы конструирования и расчета монолитных и сборных свайных ростверков; расчет свай и свайных фундаментов на действие горизонтальной нагрузки.

Расчет свайного фундамента по II предельному состоянию. Основные положения проектирования свайных фундаментов с низким и высоким свайным ростверком, требования строительных норм и правил к проектированию свайных фундаментов. Особое внимание должно быть уделено расчету свайных фундаментов по предельным состояниям, определению полной стабилизированной осадки свайного фундамента.

Механизмы и способы погружения свай в грунт. Сваи забивные, винтовые.

ФУНДАМЕНТЫ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ.

Фундаменты глубокого заложения. Устройство фундаментов глубокого заложения с помощью опускных колодцев, тонкостенных железобетонных оболочек, кессонов буровых опор (стена в грунте).

Фундаменты при динамических нагрузках. Основные вопросы природы колебательных движений фундаментов, поведение грунтов под влиянием динамических воздействий, типы фундаментов и основные принципы расчета оснований и фундаментов при динамических нагрузках.

Фундаменты в особых грунтовых условиях. Проектирование фундаментов зданий и сооружений, производимых в особых грунтовых условиях, должно производиться с учетом специфических особенностей структурно-неустойчивых грунтов. Причины, вызывающие появление больших осадок в самых разнообразных случаях. Оценка типа грунтовых условий по просадочности по строительным нормам и правилам, особенности проектирования фундаментов, меры борьбы с просадочностью сооружений на лессовых грунтах. Методы устранения просадочных свойств грунтов и область их применения.

Проектирование и возведение фундаментов сооружений на вечномерзлых грунтах вызывает особые трудности, так как вечномерзлые грунты представляют собой ярко выраженные структурно-неустойчивые грунты. Общие сведения о мерзлых и вечномерзлых грунтах, их свойства при отрицательной температуре и при оттаивании, классификацию по строительным нормам и правилам. Выбор принципа строительства в данных геокриологических условиях, определению метода проектирования и расчета оснований и фундаментов.

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. Механика грунтов: программа изучения курса по дисциплине первого и второго поколений направления 511000 "Геология" для студентов специальности 011400 "Гидрогеология и инженерная геология"/Пермский государственный университет, Кафедра инженерной геологии и охраны недр.- Пермь, 2006.-13.
2. Механика грунтов : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов строительных специальностей и направлений очной и заочной формы обучения / составители В. С. Рязанов [и др.]. — Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 65 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/22581>

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

www.iprbookshop.ru Электронно-библиотечная система IPRbooks

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

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

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

Образовательный процесс по дисциплине **Основания и фундаменты** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
2. Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
3. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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 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
Основания и фундаменты**

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

ОПК.2

Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.2.2 Обоснованно использует теоретические основы геологических наук в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: Основные методы и способы получения геологической информации: организация и документирование инженерно-геологические изысканий; методики поисков и разведки подземных вод, с целью использования данной информации в научно-исследовательской и производственной деятельности.</p> <p>Уметь: Применять на практике навыки полевых и лабораторных геологических исследований по проведению инженерно-геологических изысканий и разведки подземных вод.</p> <p>Владеть: Методами анализа и использования геологической информации, оценки данных инженерно-геологических изысканий и данных разведки подземных вод, прогнозом их изменения во времени и влиянием на техническое состояние наземных объектов народно-хозяйственного значения.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные методы и способы получения геологической информации: организация и документирование инженерно-геологические изысканий; методики поисков и разведки подземных вод, с целью использования данной информации в научно-исследовательской и производственной деятельности. Не умеет применять на практике навыки полевых и лабораторных геологических исследований по проведению инженерно-геологических изысканий и разведки подземных вод.</p> <p>Не владеет методами анализа и использования геологической информации, оценки данных инженерно-геологических изысканий и данных разведки подземных вод, прогнозом их изменения во времени и влиянием на техническое состояние наземных объектов народно-хозяйственного значения.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Слабо знает основные методы и способы получения геологической информации: организация и документирование инженерно-геологические изысканий; методики поисков и разведки подземных вод, с целью использования данной информации в научно-исследовательской и производственной деятельности. С небольшими ошибками может применить на практике навыки полевых и лабораторных геологических исследований по проведению</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>инженерно-геологических изысканий и разведки подземных вод.</p> <p>Слабо владеет методами анализа и использования геологической информации, оценки данных инженерно-геологических изысканий и данных разведки подземных вод, прогнозом их изменения во времени и влиянием на техническое состояние наземных объектов народно-хозяйственного значения.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Хорошо знает основные методы и способы получения геологической информации: организация и документирование инженерно-геологических изысканий; методики поисков и разведки подземных вод, с целью использования данной информации в научно-исследовательской и производственной деятельности.</p> <p>Умеет применять на практике навыки полевых и лабораторных геологических исследований по проведению инженерно-геологических изысканий и разведки подземных вод.</p> <p>Хорошо владеет методами анализа и использования геологической информации, оценки данных инженерно-геологических изысканий и данных разведки подземных вод, прогнозом их изменения во времени и влиянием на техническое состояние наземных объектов народно-хозяйственного значения.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Отлично знает основные методы и способы получения геологической информации: организация и документирование инженерно-геологических изысканий; методики поисков и разведки подземных вод, с целью использования данной</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p data-bbox="906 254 1503 359">Отлично информации в научно-исследовательской и производственной деятельности.</p> <p data-bbox="906 401 1479 583">Умеет применять на практике навыки полевых и лабораторных геологических исследований по проведению инженерно-геологических изысканий и разведки подземных вод.</p> <p data-bbox="906 625 1511 884">Владеет методами анализа и использования геологической информации, оценки данных инженерно-геологических изысканий и данных разведки подземных вод, прогнозом их изменения во времени и влиянием на техническое состояние наземных объектов народно-хозяйственного значения.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 2020

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

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	Входной контроль Входное тестирование	Знание основ инженерной геологии, геокриологии и грунтоведения
ОПК.2.2 Обоснованно использует теоретические основы геологических наук в профессиональной деятельности	ОСНОВАНИЯ, НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ. Защищаемое контрольное мероприятие	Знает классификации оснований и фундаментов.
ОПК.2.2 Обоснованно использует теоретические основы геологических наук в профессиональной деятельности	ФУНДАМЕНТЫ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ОСНОВАНИИ. Защищаемое контрольное мероприятие	Знает особенностей заложения фундамента на различных грунтах.
ОПК.2.2 Обоснованно использует теоретические основы геологических наук в профессиональной деятельности	СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ. Защищаемое контрольное мероприятие	Знает классификации свайных фундаментов. Умеет определять несущую способность свай, определять размер ростверка, количества свай в фундаменте.
ОПК.2.2 Обоснованно использует теоретические основы геологических наук в профессиональной деятельности	ФУНДАМЕНТЫ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ. Итоговое контрольное мероприятие	Умеет производить расчет фундаментов на различных основаниях и умеет определять глубину заложения фундаментов

Спецификация мероприятий текущего контроля

Входной контроль

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

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

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

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
инженерно-геологические процессы	3
физико-механические свойства грунтов	3
Классификация грунтов	2
Просадочные грунты и их характеристики	2

ОСНОВАНИЯ, НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ.

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

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

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **10.5**

Показатели оценивания	Баллы
Нагрузки и воздействия. Сбор нагрузок на фундаменты.	10.5
Оценка инженерно-геологических условий при проектировании фундаментов.	9.5
Классификация оснований.	5

ФУНДАМЕНТЫ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ОСНОВАНИИ.

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

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

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **10.5**

Показатели оценивания	Баллы
Определение глубины заложения фундаментов	6
Классификация фундаментов. .	5.5
Фундаменты на естественном основании.	5
Расчет жестких фундаментов на естественном основании по II предельному состоянию.	4.5
Определение размеров фундамента	4

СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ.

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

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

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **10.5**

Показатели оценивания	Баллы
Определение размеров ростверка, количества свай в фундаменте	5.5
Определение несущей способности свай.	5.5
.	

Свайные фундаменты. Классификация	5
Расчет фундаментов на естественном основании по I предельному состоянию.	5
Фундаменты на просадочных грунтах.	4

ФУНДАМЕНТЫ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ.

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **10.5**

Показатели оценивания	Баллы
Способы улучшения оснований.	3
Технология устройства буровых свай.	3
Технология возведения фундаментов на естественном основании.	3
Методы строительства на слабых грунтах.	3
Усиление и реконструкция фундаментов	3
Технология возведения свайных фундаментов.	3
Конструкции фундаментов сверхглубокого заложения.	2.5
Фундаменты в условиях вечной мерзлоты.	2.5
Искусственные основания.	2