

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
Шувалов Виктор Михайлович**

Рабочая программа дисциплины
ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ
Код УМК 92609

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

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Инженерные сооружения

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 **Инженерные сооружения** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.01 Геология (направленность : Инженерная геология)

ПК.1 Способен самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации

Индикаторы

ПК.1.3 Обобщает и анализирует результаты научно-исследовательских работ, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.04.01 Геология (направленность: Инженерная геология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5
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 (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Инженерные сооружения

Курс "Инженерные сооружения" предназначен для закрепления и формирования у студентов знаний о конструктивных особенностях зданий и сооружений различного назначения. Формируют навыки, умения и знания о видах и этапах строительства и применения их на практике.

Введение

Курс "Инженерные сооружения" предназначен для закрепления и формирования у студентов знаний о конструктивных особенностях зданий и сооружений различного назначения. Формируют навыки, умения и знания о видах и этапах строительства и применения их на практике.

Строительные материалы и конструкции

Общая классификация строительных материалов и понятие об их основных физико-механических свойствах. Естественные каменные материалы. Искусственные каменные материалы. Неорганические вяжущие. Бетоны и железобетоны. Органические вяжущие и строительные материалы на их основе. Классификация строительных конструкций по условиям работы и по материалу.

Строительство в сложных инженерно-геологических условиях.

Понятие об основных принципах проектирования, строительства и эксплуатации сооружений в сейсмических районах, в районах распространения: просадочных пород, многолетнемерзлых пород, сильно сжимаемых (торф) пород. Аварии и деформации сооружений и их анализ. Строительство на акваториях. Глубинное уплотнение. Песчаные подушки. Устройство фундаментов на болотах, в районах распространения многолетнемерзлых пород, в районах повышенной сейсмичности. Усиление и переустройство существующих фундаментов.

Гражданские и промышленные здания. Транспортные сооружения.

Жилые дома и общественные здания. Основные элементы зданий, несущий каркас зданий. Конструктивные схемы зданий. Понятие о технико-экономическом сравнении зданий разных типов: кирпичных, сборных, панельных, блочных, монолитных, железобетонных. Типовые проекты. Промышленные здания. Понятие о модульной системе. Сооружения автомобильного и железнодорожного транспорта. Дороги. Земляное полотно: продольный и поперечный профили. Водотепловой режим земляного полотна. Система поверхностного водоотвода. Особенности проектирования земляного полотна железных и автомобильных дорог в горах. Полунасыпи и полувыемки, полки и балконы, подпорные стены, эстакады, галереи, тоннели и полутоннели. Защита дорог от действия осypей, оползней, каменных и снежных обвалов, селей. Борьба с пучинами и балластными корытами.

Энергетические сооружения. Гидроэнергетические сооружения. Мостовые переходы. Магистральные трубопроводы

Тепловые электрические станции (ТЭС). Конструктивные решения КЭС (конденсационные электростанции),

ТЭС (теплоцентрали), ГТЭС (газотурбинные электростанции),

ПГЭС (парогазовые электростанции). Атомные электрические станции (АЭС).

Планировка и конструктивные решения узлов АЭС. Основания и фундаменты АЭС. Специальные сооружения на атомных предприятиях.

Гидроузлы.

Приплотинные и деривационные ГЭС. Основные типы ГАЭС, ПЭС. Плотины.

Классификация плотин по условиям работы и по материалу: гравитационные, арочные, контрфорсные, анкерные, купольные и смешанного типа; земляные, каменнонабросные, бетонные, железобетонные. Затворы гидротехнических сооружений: шандровые, щитовые, секторные, сегментные. Водосборы и водоспуски. Сооружения оросительных и осушительных систем. Водозаборы. Открытый и закрытый дренаж. Сооружения систем водоснабжения и канализации. Станции очистки сточных вод.

Основные системы мостовых конструкций: балочные, рамные, арочные, висячие.

Путепроводы, эстакады, виадуки, трансбордеры. Береговые и промежуточные опоры. Ледорезы.

Методы возведения мостов. Переходы через долины рек.

Методы производства строительных работ по сооружению трубопроводов.

Насосные станции. Подземные газо- и нефтехранилища.

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 : 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>
2. Инженерные сооружения в транспортном строительстве. учебник для вузов : в 2 кн./П. М. Саламахин [и др.] ; ред. П. М. Саламахин.-Москва:Академия,2007.Кн. 1.-2007.-252, ISBN 978-5-7695-3516-1
3. Инженерные сооружения: программа и методические указания по дисциплине первого и второго поколений направления 511000 "Геология" специальности 011400 "Гидрогеология и инженерная геология"/Пермский государственный университет, Кафедра инженерной геологии и охраны недр.- Пермь,2006.-17.
4. Березнёв В. А.,Шувалов В. М. Инженерные сооружения (с основаниями и фундаментами):учебное пособие для студентов геологического факультета/В. А. Березнёв, В. М. Шувалов.-Пермь,2014, ISBN 978-5-7944-2267-2.-204.-Библиогр.: с. 199

Дополнительная:

1. 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>
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/ Электронно-библиотечная система IPRbooks

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

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

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

Образовательный процесс по дисциплине **Инженерные сооружения** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине **Инженерные сооружения** 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**).

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/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской..

2.Практические 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
Инженерные сооружения**

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

ПК.1

Способен самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.3 Обобщает и анализирует результаты научно-исследовательских работ, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность</p>	<p>Знать: приемы обобщения и анализа результатов НИР при изучении разделов касающихся изучения верхней части разреза (ВЧР) в строительстве зданий, сооружений и объектов промышленного и сельхозпроизводства. Уметь: применять полученные результаты на практике при исследовании ВЧР в областях изучения оснований, фундаментов, дренажей, мостов и других инженерных объектов. Владеть: приемами изучения и анализа данных инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, строящихся объектов и контроля результатов изучения эксплуатируемых зданий и сооружений.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает приемы обобщения и анализа результатов НИР при изучении разделов касающихся изучения верхней части разреза (ВЧР) в строительстве зданий, сооружений и объектов промышленного и сельхозпроизводства. Не умеет применять полученные результаты на практике при исследовании ВЧР в областях изучения оснований, фундаментов, дренажей, мостов и других инженерных объектов. Очень слабо владеет приемами изучения и анализа данных инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, строящихся объектов и контроля результатов изучения эксплуатируемых зданий и сооружений.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Слабо знает приемы обобщения и анализа результатов НИР при изучении разделов касающихся изучения верхней части разреза (ВЧР) в строительстве зданий, сооружений и объектов промышленного и сельхозпроизводства. Слабо владеет применять полученные результаты на практике при исследовании ВЧР в областях изучения оснований, фундаментов, дренажей, мостов и других инженерных объектов. Слабо владеет: приемами изучения и анализа данных инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, строящихся объектов и контроля результатов изучения эксплуатируемых зданий и</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>сооружений.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает приемы обобщения и анализа результатов НИР при изучении разделов касающихся изучения верхней части разреза (ВЧР) в строительстве зданий, сооружений и объектов промышленного и сельхозпроизводства.</p> <p>Хорошо умеет применять полученные результаты на практике при исследовании ВЧР в областях изучения оснований, фундаментов, дренажей, мостов и других инженерных объектов.</p> <p>Хорошо владеет: приемами изучения и анализа данных инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, строящихся объектов и контроля результатов изучения эксплуатируемых зданий и сооружений.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Отлично знает приемы обобщения и анализа результатов НИР при изучении разделов касающихся изучения верхней части разреза (ВЧР) в строительстве зданий, сооружений и объектов промышленного и сельхозпроизводства.</p> <p>Отлично умеет применять полученные результаты на практике при исследовании ВЧР в областях изучения оснований, фундаментов, дренажей, мостов и других инженерных объектов.</p> <p>Отлично владеет приемами изучения и анализа данных инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, строящихся объектов и контроля результатов изучения эксплуатируемых зданий и сооружений.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

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

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение Входное тестирование	Знание материала необходимого для освоения дисциплины
ПК.1.3 Обобщает и анализирует результаты научно-исследовательских работ, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность	Строительство в сложных инженерно-геологических условиях. Защищаемое контрольное мероприятие	Знание специфики строительства в сложных инженерно-геологических условиях.
ПК.1.3 Обобщает и анализирует результаты научно-исследовательских работ, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность	Гражданские и промышленные здания. Транспортные сооружения. Письменное контрольное мероприятие	Знать особенности строительства гражданских и промышленных зданий, транспортных сооружений
ПК.1.3 Обобщает и анализирует результаты научно-исследовательских работ, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность	Энергетические сооружения. Гидроэнергетические сооружения. Мостовые переходы. Магистральные трубопроводы Итоговое контрольное мероприятие	Знание энергетических сооружений и гидроэнергетических сооружений

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение

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**

Показатели оценивания	Баллы
Стадии инженерно-геологических изысканий	2
Особенности инженерно-геологических исследований в районе пноголетнемерзлых пород	2
Экзогенные процессы	2
классификация грунтов	2
Свойства грунтов	2

Строительство в сложных инженерно-геологических условиях.

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

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Роль инженера-геолога в периоды строительства и эксплуатации сооружения	7
Роль инженера-геолога на стадии проектирования строительных объектов	6
Фундаменты на слабых и многолетнемерзлых грунтах	5
Особенности сооружения ТЭС на многолетнемерзлых грунтах	5
Водные преграды при сооружении трубопроводов	5
Способы сооружения мостов	4
Устройства фундаментов сейсмических районах	4
Стадийность проектирования объектов	4

Гражданские и промышленные здания. Транспортные сооружения.

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

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

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

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Особенности сооружения железных дорог	6
Основные и второстепенные элементы здания	5
Особенности сооружения автомобильных дорог	5
Конструктивные решения повышающие эксплуатационную надежность	5
Применяемые в строительстве естественные каменные материалы	5
Требования, которым должны отвечать современные здания	4

**Энергетические сооружения. Гидроэнергетические сооружения. Мостовые переходы.
Магистральные трубопроводы**

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

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

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

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Компоновочные решения основных сооружений ТЭС	6
Типы компоновки гидроузлов	5
Технологическая схема газотурбинных станций (ГТС)	5
Классификация гидротехнических сооружений	5
Требования, предъявляемые к выбору площадки для АЭС	5
Классификация бетонных плотин	4