

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины

Зинюков Ю.М.

подпись, расшифровка подписи

18.04.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.02 Современные модели инженерно-технических конструкций

1. Код и наименование направления подготовки: 05.03.01 «Геология»
2. Профиль подготовки: поиски, разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания
3. Квалификация выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
6. Составители программы: Зинюков Юрий Михайлович, к.т.н., доцент
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 5 от 15.04.2022
8. Учебный год: 2025 - 2026 Семестр(ы): 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является:

- получение бакалаврами теоретических и практических знаний по общим и специальным разделам предмета;
- изучение современных методов инженерных исследований.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомиться с современным состоянием строительного дела в нашей стране и за рубежом;
- изучить основные положения организации и проектирования строительства инженерных сооружений;
- оценить влияние геологической среды на условия работы инженерных сооружений и роль инженеров-геологов в обеспечении их устойчивости в современный период времени.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Данная дисциплина является факультативом. Требование к входным знаниям, умениям и навыкам по дисциплине: бакалавры должны обладать знаниями базовых дисциплин и дисциплин инженерно-геологического цикла (Грунтоведение, Механика грунтов, Инженерная геодинамика). Дисциплина предшествует таким дисциплинам инженерно-геологического цикла как «Инженерные сооружения», «Геотехническое моделирование», «Инженерная геология месторождений полезных ископаемых».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

| Код | Название компетенции | Код(ы) | Индикатор(ы) | Планируемые результаты обучения |
|------|---|--------|---|---|
| ПК-3 | Способен проводить гидрогеологические и инженерно-геологические расчеты при поисках и разведке подземных вод, при оценке инженерно-геологических условий и устойчивости инженерных сооружений, при эксплуатации месторождений полезных ископаемых | ПК-3.2 | Проводит расчеты устойчивости грунтового массива и инженерных сооружений, разрабатывает рекомендации по улучшению грунтовых оснований | <u>Знать:</u> методы расчета осадки фундаментов инженерных сооружений; методы расчета напряжений в грунтовой толще; программы (онлайн-ресурсы) обработки результатов исследования <u>Уметь:</u> проводить расчеты осадки фундаментов инженерных сооружений, собирать, анализировать, структурировать данные инженерно-геологических изысканий и проводить их графическую обработку и интерпретацию с использованием цифровых устройств, онлайн-сервисов, пакетов программ <u>Владеть:</u> навыками работы с информацией инженерно-технического характера, навыками анализа результатов расчетов устойчивости инженерных сооружений, навыками разработки рекомендаций по улучшению грунтовых оснований |

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2/72

Форма промежуточной аттестации – зачет.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

| Вид учебной работы | | Трудоемкость | |
|---|--------------|--------------|--------------|
| | | Всего | По семестрам |
| | | | № 7 |
| Аудиторные занятия | | 32 | 32 |
| в том числе: | лекции | 16 | 16 |
| | практические | 16 | 16 |
| | лабораторные | | |
| Самостоятельная работа | | 40 | 40 |
| в том числе: курсовая работа (проект) | | | |
| Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час., зачет 0 час.) | | 0 | 0 |
| Итого: | | 72 | 72 |

13.1. Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК |
|------------------|--|---|--|
| 1. Лекции | | | |
| 1.1 | Введение в дисциплину «Современные модели инженерно-технических конструкций». Строительные материалы и их классификация. | <p>Значение инженерной деятельности в жизни общества. Очерк истории развития инженерного дела. Примеры выдающихся инженерных сооружений. Крупнейшие представители науки и практики строительного дела.</p> <p>Основные положения организации и планирования строительства. Порядок проектирования инженерных сооружений. Роль инженеров-геологов при проектировании и строительстве зданий и инженерных сооружений.</p> <p>Классификации инженерных сооружений по их назначению. Основные строительные материалы и их классификации. Физико-механические свойства строительных материалов.</p> <p>Естественные каменные материалы, неорганические вяжущие материалы, органические вяжущие и гидроизоляционные материалы, виды бетона и железобетона, искусственные каменные материалы, металлы, пластмассы, деревянные материалы.</p> | Инженерные сооружения |
| 1.2 | Основания и фундаменты современных инженерных сооружений | <p>Основные виды фундаментов: фундаменты мелкого и глубокого заложения, глубина заложения, жесткие и гибкие фундаменты, монолитные и сборные конструкции, ленточные, столбчатые, плитчатые, коробчатые фундаменты.</p> <p>Основные сведения о свайных фундаментах. Виды свай и особенности их устройства. Классификация свай по материалам изготовления, условиям погружения и сечения ствола. Свай-стойки и висячие сваи. Условия работы одиночной сваи и куста свай. Сваи забивные и набивные. Сваи камуфлетные. Виды ростверков. Свайные фундаменты в жилищном и промышленном строительстве.</p> <p>Опускные колодцы и кессоны. Область применения опускных колодцев и кессонов. Погружение опускного колодца и кессона. Шахты и шлюзовые камеры. Порядок шлюзования. Механизация и гидромеханизация работ в кессонах.</p> <p>Расчет осадки фундаментов инженерных сооружений. Метод послойного суммирования. Расчет глубины активной толщи. Определение бытового давления в грунтах и дополнительных напряжений в</p> | Инженерные сооружения |

| | | | |
|--------------------------------|--|---|-----------------------|
| | | массиве. Метод эквивалентного слоя. Расчет осадки фундамента | |
| 1.3 | Специальные инженерно-геологические условия | Специальные инженерно-геологические условия. Просадочные грунты (лессы, лессовидные грунты), засоленные грунты, карстующиеся породы, торфоилистые грунты, многолетнемерзлые грунты, насыпные и намывные грунты, сейсмоактивные зоны, техногенные грунты. Возведение инженерных сооружений в особых условиях. Мероприятия по обеспечению устойчивости сооружений в особых инженерно-геологических условиях. | Инженерные сооружения |
| 1.4 | Инженерно-технические конструкции в промышленном и гражданском строительстве | Основные виды промышленных зданий: производственные, ремонтные цехи, электро- и компрессорные станции, склады, элеваторы, доменные печи, градирни, дымовые трубы и др. Основные виды гражданских зданий: жилые дома и общественные здания (школы, больницы, спортивные, административные и др.). Инженерная подготовка городских территорий. | Инженерные сооружения |
| 1.5 | Инженерные сооружения транспортной сети | Инженерные сооружения транспортной сети. Путьевые устройства сухопутного транспорта (автомобильного и железнодорожного). Трасса дороги. Земляное полотно. насыпи. Мосты. Пролетные строения мостовых систем. Тоннели. Горное давление. Метрополитены. Магистральные трубопроводы водоснабжения, нефтеснабжения и газоснабжения | Инженерные сооружения |
| 1.6 | Гидротехнические сооружения | Гидротехнические сооружения. Общая компоновка гидроузла. Плотины. Виды плотин. Инженерные сооружения систем водоснабжения. Источники водоснабжения. Водозаборы. Насосные станции. Отстойники. Очистные сооружения на водозаборах. Водонапорные резервуары. Распределительные сети. Коллекторы ливневой и санитарной канализации. Поля орошения. Поля фильтрации. Шламо-накопители. Пруды-накопители. Ливнеотстойники. | Инженерные сооружения |
| 2. Практические занятия | | | |
| 2.1 | Введение в дисциплину «Современные модели инженерно-технических конструкций». Строительные материалы и их классификация. | Оценка влияния геологической неоднородности | Инженерные сооружения |
| 2.2 | Основания и фундаменты современных инженерных сооружений | Расчет осадки фундаментов инженерных сооружений | Инженерные сооружения |
| 2.3 | Специальные инженерно-геологические условия | Расчет глубины активной толщи | Инженерные сооружения |
| 2.4 | Инженерно-технические конструкции в промышленном и гражданском строительстве | Расчет осадки методом послойного суммирования | Инженерные сооружения |
| 2.5 | Инженерные сооружения транспортной сети | Метод угловых точек | Инженерные сооружения |
| 2.6 | Гидротехнические сооружения | Определение бытового давления в грунтах и дополнительных напряжений в массиве | Инженерные сооружения |

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Виды занятий (количество часов) | | | | |
|-------|--|---------------------------------|--------------|--------------|------------------------|-------|
| | | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | Всего |
| 1.1 | Введение в дисциплину «Современные модели инженерно-технических конструкций». Строительные материалы и их классификация. | 2 | 2 | | 6 | 10 |
| 1.2 | Основания и фундаменты современных инженерных сооружений | 3 | 3 | | 8 | 14 |
| 1.3 | Специальные инженерно-геологические условия | 3 | 3 | | 8 | 14 |
| 1.4 | Инженерно-технические конструкции в промышленном и гражданском строительстве | 3 | 3 | | 6 | 12 |
| 1.5 | Инженерные сооружения транспортной сети | 3 | 3 | | 6 | 12 |
| 1.6 | Гидротехнические сооружения | 2 | 2 | | 6 | 10 |

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Обучающиеся должны использовать опубликованные учебно-методические пособия по курсу «Современные модели инженерно-технических конструкций» и сопряженные с ним материалы из перечня основной и дополнительной литературы. Дополнительные ресурсы: электронный учебный курс с оперативно обновляемой информацией и цифровыми ресурсами (электронные программы курсов, электронные варианты учебных пособий и методических рекомендаций, варианты практических заданий, гиперссылки на интернет-ресурсы с быстрым доступом, презентации, тесты, кейс-задания, доступ к внешним видео-ресурсам в рамках электронной среды и др.). В рамках электронной учебной среды реализуется интерактивный вариант общения со студентами в режиме онлайн (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle).

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 1 | <i>Березнев В. А. Инженерные сооружения (с основаниями и фундаментами): учеб. пособие/ В.А. Березнев, В.М. Шувалов; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2014. – 204 с.</i> |
| 2 | <i>Саламахин П.М. Инженерные сооружения в транспортном строительстве / П.М. Саламахин, Л.В. Маковский, В.И. Попов и др. – Москва: Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.</i> |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 3 | <i>Максимов С.Н. Инженерные сооружения / С.Н. Максимов, В.Я. Калачев. – Москва : Изд-во МГУ, 1993. - 301 с.</i> |
| 4 | <i>Комар А.Г. Строительные материалы / А.Г. Комар. – Москва: Высшая школа, 1983. - 367 с.</i> |
| 5 | <i>Гидротехнические сооружения / под ред. М.М. Гришина. – Москва: Высшая школа, 1979. - 486 с.</i> |
| 6 | <i>Харитонов В.А. Строительные конструкции / В.А. Харитонов, Ю.М. Дукарский. – Москва : Стройиздат, 1983. – 320 с.</i> |

| | |
|---|--|
| 7 | Гольдштейн М.Н. <i>Механика грунтов, основания и фундаменты</i> / М.Н. Гольдштейн, А.А. Царьков, И.И. Черкасов. – Москва: Транспорт, 1981. – 364 с. |
| 8 | База знаний: <i>Гидрогеология, инженерная геология, геоэкология. Версия.7.14. Лицензионное соглашение №SW85-38UZ-XWRE-1241 на пользование программным продуктом (компакт-диск)</i> |

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

| № п/п | Ресурс |
|-------|---|
| 9 | ЭБС "Университетская библиотека online" https://biblioclub.ru |
| 10 | Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/ |
| 11 | Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru |
| 12 | Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/ |
| 13 | Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) http://rucont.ru |
| 14 | Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru |
| 15 | Электронный учебный курс: Инженерные сооружения - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5540 |
| 16 | Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов http://www.geokniga.org/ |
| 17 | Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии http://www.jurassic.ru/amateur.htm |

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 1 | <i>Саламахин П.М. Инженерные сооружения в транспортном строительстве</i> / П.М. Саламахин, Л.В. Маковский, В.И. Попов и др. – Москва: Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с. |
| 2 | <i>Максимов С.Н. Инженерные сооружения</i> / С.Н. Максимов, В.Я. Калачев. – Москва : Изд-во МГУ, 1993. - 301 с. |
| 3 | ГИС-Атлас «Недра России» - [Электронный ресурс] - http://atlaspacket.vsegei.ru/#9fab3e7b31cb53738 |

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle)

| №пп | Программное обеспечение |
|-----|---|
| 1 | WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc |
| 2 | OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc |
| 3 | Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition |
| 4 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ |
| 5 | Офисное приложение AdobeReader |
| 6 | Офисное приложение DjVuLibre+DjView |

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

| |
|--|
| Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа): специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора |
| Учебная аудитория (для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации): специализированная мебель и инвентарь, ПК или ноутбук, учебные макеты инженерных сооружений, |

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Компетенция(и) | Индикатор(ы) достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|----------------|-------------------------------------|--|
| 1 | Введение в дисциплину «Современные модели инженерно-технических конструкций». Строительные материалы и их классификация. | ПК-3 | ПК 3.2 | Тестовое задание |
| 2 | Основания и фундаменты современных инженерных сооружений | ПК-3 | ПК 3.2 | Тестовое задание Практическое задание |
| 3 | Специальные инженерно-геологические условия | ПК-3 | ПК 3.2 | Тестовое задание Практическое задание |
| 4 | Инженерно-технические конструкции в промышленном и гражданском строительстве | ПК-3 | ПК 3.2 | Тестовое задание Практическое задание |
| 5 | Инженерные сооружения транспортной сети | ПК-3 | ПК 3.2 | Тестовое задание Практическое задание |
| 6 | Гидротехнические сооружения | ПК-3 | ПК 3.2 | Тестовое задание Практическое задание |
| Промежуточная аттестация форма контроля – зачет | | | | Перечень вопросов Комплект КИМ |

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме оценки практических заданий, лабораторных работ, тестирования и др.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

1. Тестовые задания

Тест-1-Зачет реализуется в электронной образовательной среде MOODLE

Тест состоит из 40 вопросов. Правильный ответ - 1 балл. Оценка и баллы:

5 - более 35 правильных ответов (баллов). В процентах 90-100%

4 - более 30 правильных ответов. В процентах 77-90%

3 - более 25 правильных ответов. В процентах 65-77%

2 - менее 25 правильных ответов (или несвоевременная отправка теста). В процентах 0-65%

Разрешено попыток: 2

Ограничение по времени: 20 мин.

Тестовые задания:

Перечень тем для теста № 1

1. Значение строительной деятельности в жизни общества.
2. Очерк истории развития строительного дела.
3. Примеры выдающихся инженерных сооружений. Крупнейшие представители науки и практики строительного дела.
4. Основные положения организации и планирования строительства.
5. Порядок проектирования инженерных сооружений.
6. Классификации инженерных сооружений по их назначению.
7. Основные строительные материалы и их классификации.
8. Физико-механические свойства строительных материалов.
9. Естественные каменные материалы,
10. Виды бетона и железобетона, искусственные каменные материалы.
11. Основные виды фундаментов: фундаменты мелкого и глубокого заложения, глубина заложения.
12. Основные сведения о свайных фундаментах. Виды свай и особенности их устройства. Классификация свай по материалам изготовления, условиям погружения и сечения ствола.
13. Опускные колодцы
14. Кессоны. Область применения опускных колодцев и кессонов.
15. Неорганические вяжущие материалы, органические вяжущие и гидроизоляционные материалы

Перечень тем для теста № 2

1. Расчет осадки фундаментов инженерных сооружений. Метод послойного суммирования.
2. Расчет глубины активной толщи. Определение бытового давления в грунтах и дополнительных напряжений в массиве.
3. Метод эквивалентного слоя. Расчет осадки фундамента.
4. Особые инженерно-геологические условия.
5. Возведение инженерных сооружений в особых условиях. Мероприятия по обеспечению устойчивости сооружений в особых инженерно-геологических условиях.
6. Основные виды промышленных зданий.
7. Основные виды гражданских зданий: жилые дома и общественные здания (школы, больницы, спортивные, административные и др.).
8. Инженерные сооружения транспортной сети.
9. Инженерная подготовка городских территорий.
10. Гидротехнические сооружения.

Темы рефератов

1. Естественные строительные материалы.
2. Технология искусственных строительных материалов.
3. Современные строительные материалы и технологии.
4. Негативные геологические процессы и явления для строительства.
5. Особые грунты. Особые инженерно-геологические условия.
6. Многообразие инженерных сооружений.
7. Современные строительные конструкции.

Для оценивания результатов практических занятий используется шкала: «зачтено-не зачтено».

| Критерии оценивания компетенций | Шкала оценок |
|---------------------------------|-------------------|
| Обучающийся выполнил задание | <i>Зачтено</i> |
| Обучающийся не выполнил задание | <i>Не зачтено</i> |

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и степень умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Примеры вопросов к зачету

1. Цели и задачи курса. Значение инженерной деятельности в жизни общества.
2. Основные современные строительные материалы и их классификация.
3. Краткий очерк истории развития строительного дела в нашей стране и за рубежом. Примеры выдающихся инженерных сооружений.
4. Основные виды фундаментов современных инженерно-технических конструкций.
5. Влияние геологической среды на условия работы инженерных сооружений и роль инженеров-геологов при проектировании и строительстве зданий и инженерных сооружений.
6. Неорганические вяжущие материалы.
7. Специальные инженерно-геологические условия строительства.
8. Свайные фундаменты.
9. Классификация современных инженерных сооружений по их назначению и степени капитальности. Комплексы инженерных сооружений в области транспорта, водного хозяйства, промышленности и коммунального хозяйства.
10. Искусственные каменные стройматериалы.
11. Основные виды фундаментов: фундаменты мелкого и глубокого заложения, жесткие и гибкие фундаменты, монолитные и сборные железобетонные фундаменты, ленточные, столбчатые, плитчатые, коробчатые. Глубина залегания фундаментов.
12. Особые инженерно-геологические условия строительства.
13. Виды свай и особенности их устройства. Классификация свай по материалам изготовления, условиям погружения и сечения ствола. Свай-стойки и висячие сваи. Условия работы одиночной сваи и куста свай. Сваи забивные и набивные. Сваи камуфлетные. Виды ростверков на сваях. Свайные фундаменты в жилищном и промышленном строительстве.
14. Естественные каменные стройматериалы.
15. Виды бетона и железобетона. Металлы.
16. Инженерные сооружения в промышленном и гражданском строительстве.
17. Инженерные сооружения транспортной сети.
18. Опускные колодцы и кессонные фундаменты.
19. Гидротехнические сооружения.
20. Органические вяжущие и гидроизоляционные материалы.
21. Строительные материалы.
22. Особые инженерно-геологические условия строительства.
23. Основные виды промышленных зданий: производственные, ремонтные цехи, электро- и компрессорные станции, склады, элеваторы, доменные печи, градирни, дымовые трубы и др. Основные виды гражданских зданий: жилые дома и общественные здания (школы, больницы, спортивные, коммунальные и др.). Инженерная подготовка городских территорий.
24. Фундаменты мелкого заложения.
25. Опускные колодцы и кессоны. Область применения опускных колодцев и кессонов. Погружение опускного колодца и кессона. Шахты и шлюзовые камеры. Порядок шлюзования. Механизации и гидромеханизация работ в кессонах.
26. Путь устройства сухопутного транспорта (автомобильного и железнодорожного). Трасса дороги. Земляное полотно. насыпи. Мосты. Пролетные строения мостовых систем. Тоннели. Горное давление. Метрополитены.
27. Гидроэнергетические сооружения. Плотины. Виды плотин. Инженерные сооружения систем водоснабжения. Источники водоснабжения. Водозаборы. Насосные станции. Отстойники. Очистные сооружения на водозаборах. Водонапорные резервуары. Водонапорные башни. Рас-

пределительные сети. Коллекторы ливневой и санитарной канализации. Очистные сооружения канализационных систем. Поля орошения. Поля фильтрации. Пруды-накопители.

28. Неорганические вяжущие материалы.

29. Магистральные трубопроводы водоснабжения, нефтеснабжения и газоснабжения. Нефтехранилища. Газгольдеры.

30. Фундаменты глубокого заложения.

Зачет может приниматься в письменной форме с последующим устным ответом на вопросы, может быть выставлен по результатам текущих аттестаций, по результатам выполнения практических занятий и индивидуальных заданий. При реализации курса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий допускается только устная форма ответа или тестирование.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется шкала: «зачтено», «не зачтено».

| Критерии оценивания компетенций | Уровень сформированности компетенций | Шкала оценок |
|---|--------------------------------------|-------------------|
| Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач | <i>Повышенный уровень</i> | <i>Зачтено</i> |
| Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении практических задач | <i>Базовый уровень</i> | <i>Зачтено</i> |
| Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач | <i>Пороговый уровень</i> | <i>Зачтено</i> |
| Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практической задачи | – | <i>Не зачтено</i> |