

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»
Профиль «Промышленное, гражданское и энергетическое строительство»
РПД Б1.В.02 «Инженерная геология, механика грунтов и фундаменты»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по учебно-методической работе
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»

в г. Смоленске

В.В. Рожков

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная геология, механика грунтов и фундаменты

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): **08.03.01 «Строительство»**

Профиль: **«Промышленное, гражданское и энергетическое строительство»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года 11 месяцев**

Форма обучения: **очно-заочная**

Год набора: **2023**


Смоленск

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»
Профиль «Промышленное, гражданское и энергетическое строительство»
РПД Б1.В.02 «Инженерная геология, механика грунтов и фундаменты»



Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России от «31» мая 2017 г. № 481


Программу составил:


_____ к.п.н., доцент А.А. Быков
подпись ФИО

« 26 » мая 2023 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Физики»
« 30 » мая 2023 г. , протокол № 9


Заведующий кафедрой «Физики»:


_____ А.А. Быков
подпись ФИО

« 6 » июня 2023 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами**


_____ зам. начальника учебного управления Е.В. Зуева
подпись ФИО

«09» июня 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины. Целью освоения дисциплины является формирование знаний и практических навыков, необходимых специалистам при комплексном изучении природных и техногенных условий территории (региона, района, площадки, участка, трассы) объектов строительства, составления прогнозов взаимодействия этих объектов с окружающей средой, обоснование их инженерной защиты и безопасных условий жизни населения, ознакомление студента с формированием напряженно-деформированного состояния грунтового массива в зависимости от действующих внешних факторов по направлению подготовки 08.03.01 Строительство посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является формирование знаний по определению состава, состояния и свойств геологической среды, развивающиеся в ней природные и техногенные вызванные процессы, знание основных законов и принципиальных положений механики грунтов и фундаментостроения, нормативной базы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Инженерная геология, механика грунтов и фундаменты» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Б1.В.01 Соппротивление материалов;
- Б1.В.06 Физика среды и ограждающих конструкций;
- Б1.В.ДВ.02.01 Контроль качества строительно-монтажных работ.
- Б1.В.07 Основания и фундаменты

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Б1.В.08 Железобетонные и каменные конструкции
- Б1.В.13 Строительные материалы
- Б1.В.ДВ.03.02 Усиление и расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия
- Б2.В.04(П) Исполнительская практика
- Б2.В.05(Пд) Преддипломная практика;
- Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

ПК-4. Способен проводить лабораторные испытания, специальные прикладные исследования по изучению материалов и веществ структуры,	ПК-4.1 Рассматривает выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданско-	Знает: основы геологии и гидрогеологии. Умеет: составлять описание геологического строения и гидрогеологических условий площадки строительства; Владеет: знаниями и навыками
--	--	--

основания и окружения объекта градостроительной деятельности	го назначения	экспериментальной оценки механических свойств грунтов, основными методами проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений.
	ПК-4.2 Осуществляет выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знает: методы экспериментального исследования и математического описания поведения оснований и грунтовых массивов под нагрузкой Умеет: обоснованно выбирать метод проведения инженерно-геодезических действий, необходимые приборы, технологическую оснастку. Владеет: методикой проведения исследования строительных конструкций различных типов зданий.
	ПК-4.3 Участвует в составлении проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знает: современные тенденции дальнейшего развития и совершенствования методов инженерно-строительных изысканий, исследований свойств грунтов, проектирования и способов возведения фундаментов. Умеет: обоснованно выбирать метод проведения инженерно-геодезических действий, необходимые приборы, технологическую оснастку. Владеет: методами составления проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания.
	ПК-4.4 Осуществляет обработку результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знает: методы обработки результатов обследования строительных конструкций зданий. Умеет: проводить обработку результатов исследования строительных конструкций зданий различного назначения. Владеет: методикой
ПК-6. Способен проводить инструментальное электротехническое обследование на объекте	ПК-6.1 Планирует проведение технического обследования и испытания электротехнического оборудования зданий, строений, сооружений	Знает: методику проведения технического обследования и испытания электротехнического оборудования зданий Умеет: проводить техническое

капитального строительства и оформлять результаты исследований и разработок		обследование зданий различных типов. Владеет: способами проведения различных видов обследования оборудования зданий разного назначения.
---	--	--

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p style="text-align: center;">лекционные занятия 8 шт. по 2 часа:</p> <p><i>1.1. Тема.</i> Основы общей геологии и инженерной геодинамики. Основы общей гидрогеологии и динамики подземных вод.</p> <p><i>1.2. Тема.</i> Инженерно-геологические изыскания, в том числе с учетом евронорм.</p> <p><i>1.3. Тема.</i> Закономерности механики грунтов, обусловленные пористостью.</p> <p><i>1.4. Тема.</i> Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее приложения. Распределение напряжений в грунтах.</p> <p><i>1.5. Тема.</i> Проектирование плитных фундаментов. Сваи и фундаменты глубокого заложения. Устройство фундаментов на покрытой водой территории и в обводненных грунтах.</p> <p><i>1.6. Тема.</i> Траншейные и свайные стены (метод «стена в грунте»), буроинъекционная и струйная технологии, крепления котлованов.</p> <p><i>1.7. Тема.</i> Основы проектирования оснований и фундаментов в соответствии с евронормами.</p> <p><i>1.8. Тема.</i> Техника безопасности и охрана окружающей среды при работах нулевого цикла.</p>
2	<p style="text-align: center;">практические занятия 10 шт. по 2 часа:</p> <p><i>2.1.</i> Геохронологическая шкала. Принцип построения карт и разрезов. Значение неотектоники и форм залегания горных пород для строительства инженерных сооружений.</p> <p><i>2.2.</i> Инженерно-геологическая классификация Саваренского-Ломтадзе. Классификации горных пород и грунтов согласно нормативным документам.</p> <p><i>2.3.</i> Экспериментальные и расчетные показатели физических свойств горных пород и грунтов. Параметры водных свойств горных пород и грунтов. Расчет деформации грунтов различных типов.</p> <p><i>2.4.</i> Особенности инженерно-геологического изучения глинистых пород в зависимости от степени их литификации. Генетически слабые глинистые породы. Понятие об инженерно-геологических процессах и явлениях, развивающихся при взаимодействии подземных сооружений с многокомпонентной подземной средой. Параметрическое обеспечение проектирования, строительства и эксплуатации сооружений с позиций инженерной геологии.</p> <p><i>2.5.</i> Методы расчет свайных фундаментов по первой и второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов. Освоение практических методов расчета оснований на структурно-неустойчивых грунтах.</p> <p><i>2.6.</i> Теория предельного напряженного состояния грунтов. Уравнения предельного равновесия. Устойчивость грунтов и оснований сооружений. Критическая и предельная нагрузки. Анализ деформированного состояния под нагрузкой при достижении предельного состояния.</p> <p><i>2.7.</i> Давление грунта на подпорные стенки. Общая оценка явления. Активное давление и пассивный отпор. Аналитический метод определения давления грунта на подпорную стенку для идеально сыпучего грунта.</p> <p><i>2.8.</i> Релаксация напряжений и длительная прочность грунтов. Вторичная консолидация глинистых грунтов.</p> <p><i>2.9.</i> Деформации ползучести при уплотнении грунтов, методы их описания и учет при прогнозе осадок фундаментов.</p> <p><i>2.10.</i> Основы механики мерзлых грунтов. Основные закономерности взаимодействия про-</p>

	мерзающих, мерзлых и протаивающих пород с сооружениями.
3	Курсовая работа учебным планом не предусмотрена
4	<p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прочностные характеристики грунта и методы их определения. Условие прочности Кулона–Мора. 2. Опускные колодцы. Условия применения, конструктивная схема и последовательность устройства. Классификация опускных колодцев по материалу, по форме в плане и способу устройства стен. 3. Текстура, структура, генезис грунтов и их влияние на строительные свойства. 4. Грунт, как двух– и трехфазная система. Влияние фаз на свойства грунтов. 5. Виды воды и ее движение в грунтах. Влияние воды на строительные свойства грунтов, размеры и технологию возведения фундаментов. 6. Защита конструкций нулевого цикла от воздействия воды. 7. Консолидация и ускоренная консолидация, Эффективное и нейтральное давления в водонасыщенных грунтах. 8. Газообразная фаза грунтов, ее влияние на строительные свойства грунтов. 9. Основные зависимости механики грунтов. 10. Сжимаемость грунтов. Определение модуля общей деформации. Влияние водопроницаемости на скорость сжатия грунта. 11. Закон ламинарной фильтрации. Коэффициент фильтрации. Фильтрационные свойства грунтов, особенности фильтрации воды в песчаных и глинистых грунтах. 12. Теория предельного равновесия. Основные уравнения предельного равновесия. 13. Определение числа свай в фундаменте. Конструирование ленточных свайных фундаментов. 14. Особенности просадочных грунтов. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на просадочных грунтах. 15. Распределение напряжений от действия равномерно-распределенной нагрузки по оси, проходящей через угол загруженной площади. Метод угловых точек и его применение. 16. Определение числа свай в фундаменте. Конструирование отдельно стоящих свайных фундаментов. 17. Особенности набухающих грунтов. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на набухающих грунтах. 18. Распределение напряжений от действия местной равномерно распределенной нагрузки (на основе решения задачи Буссинеска). 19. Определение осадки фундамента методом эквивалентно слоя. Порядок расчета. 20. Особенности биогенных грунтов, илов и ленточных глин. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на этих структурно-неустойчивых грунтах. 21. Физические и механические характеристики грунтов и их применение в инженерной практике. 22. Расчет осадок по методу угловых точек. Примеры применения. 23. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения. 24. Роль качества изысканий, проектирования и строительства. 25. Геотехнические методы при решении экологических задач. 26. Охрана геологической среды от антропогенного воздействия. 27. Определение активного и пассивного давления сыпучего грунта на вертикальную гладкую подпорную стенку. 28. Определение активного и пассивного давления связного грунта на вертикальную гладкую подпорную стенку.

	<p>29. Учет сцепления грунта и нагрузки на поверхности засыпки при определении давления грунта на вертикальную гладкую подпорную стенку.</p> <p>30. Особенности методов инженерно-геологических изысканий для строительства уникальных зданий.</p>
5	<p>Самостоятельная работа студентов: <i>Темы для самостоятельной работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Схема и порядок расчетов осадки сооружений при разработке нефтяных и газовых месторождений. Реологические свойства грунтов. Релаксации напряжений скальных и дисперсных грунтов. 2. Гипотезы происхождения лёссов. Меры борьбы с просадочными явлениями в лёссах. 3. Устойчивость эрозионных и аккумулятивных речных террас. 4. Осадконакопление. Механизмы образования дисперсных грунтов. <p>Подготовка к практическому занятию (изучение теоретического материала по теме).</p>

Текущий контроль:

1. Устный опрос у доски на практических занятиях.
2. Выполнение реферата.
3. Проверка тем самостоятельной работы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция по дисциплине
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений. Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем.
3	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
4	Контроль (промежуточная аттестация): зачет с оценкой.	Технология устного опроса

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами. Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к зачету):

1. Предмет, цель и задачи инженерной геологии.
2. Связь инженерной геологии с другими науками и ее практическое применение.
3. Геотектоника и краткая характеристика строения Земли.
4. Тепловой режим земной коры: температурные зоны, геотермический градиент и геотермическая ступень.
5. Геохронология развития Земли: абсолютный и относительный возрасты, стратиграфический, палеонтологический и радиоактивный методы определения возраста пород, геохронологическая шкала, условные обозначения возраста.
6. Понятие о минералах: происхождение, структура, морфологические особенности, химический состав.
7. Физические свойства минералов: цвет, цвет черты, блеск, спайность, излом, твердость, иризация, органолептические свойства, магнитность, реакция с HCl, взаимодействие с H₂O, габитус.
8. Основные физические характеристики грунтов (удельные веса, влажности). Методы их определения в лабораторных условиях.
9. Фундаменты мелкозаложенного и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор. Виды конструкций сборных фундаментов.
10. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками. Понятие об оптимальной влажности грунта.
11. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости.
12. Фазы напряженно-деформированного состояния грунта.
13. Ленточные фундаменты под стены. Конструктивные решения и применяемые материалы. Условия применения прерывистых ленточных фундаментов.
14. Классификация свай. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения.
15. Уплотнение грунтов основания водопонижением. Ускорение процесса уплотнения с помощью электроосмоса.
16. Классификационные характеристики песчаных и пылевато-глинистых грунтов.
17. Гидроизоляция фундаментов. Защита подвальных помещений от сырости и подтопления подземными водами.
18. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение границ условного фундамента при расчете осадок свайных фундаментов.
19. Напряжения в грунтовом массиве от собственного веса грунта.
20. Условия применения свайных фундаментов. Конструктивные решения. Виды свайных фундаментов в зависимости от расположения свай в плане.
21. Закрепление грунтов инъекциями цементных или силикатных растворов, битума, синтетических смол. Область применения указанных методов.
22. Фильтрационные свойства грунтов. Закон Дарси. Начальный градиент напора. Применимость закона в практике инженерного проектирования.

23. Учет глубины сезонного промерзания грунтов при выборе глубины заложения фундаментов зданий и сооружений
24. Методы улучшения строительных свойств грунтов.
25. Распределение напряжений от действия равномерно-распределенной нагрузки (плоская деформация). Использование решения этой задачи для определения критической нагрузки на основание.
26. Условия применения свайных фундаментов. Классификация для свай по материалу, форме продольного и поперечного сечения.
27. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов мелкого заложения. Эпюры давлений под подошвой фундамента
28. Возведение заглубленных и подземных сооружений методом «стена в грунте». Технология устройства. Монолитный и сборный варианты.
29. Физические характеристики грунтов и методы их определения в лабораторных условиях. Применение в курсовом проектировании.
30. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение границ условного фундамента при расчете осадок свайных фундаментов.
31. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками. Понятие об оптимальной влажности грунта.
32. Производные от основных физические характеристики грунтов.
33. Понятия о висячих сваях и сваях-стойках. Определение несущей способности свай-стоек.
34. Условия применения песчаных подушек при устройстве фундаментов мелкого заложения. Основы расчета.
35. Основные положения расчета развития осадки оснований фундаментов во времени по теории фильтрационной консолидации. Порядок расчета.
36. Статический метод определения несущей способности свай, его особенности.

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – зачет с оценкой.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – зачет с оценкой

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эта-

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	лонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившего практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившего другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившего практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения лекций, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Берлинов, М.В. Расчет оснований и фундаментов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Берлинов, Б.А. Ягупов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9463>. — Загл. с экрана.

2. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс]: учебник / Б.И. Далматов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90861>. — Загл. с экрана.

3. Мангушев, Р.А. Основания и фундаменты. Решение практических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.А. Мангушев, Р.А. Усманов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 172 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98242>. — Загл. с экрана.

дополнительная литература:

1. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая курс инженерной геологии) Л., Стройиздат, Ленингд. Отд. 1988 – 415 с. Режим доступа: [https://okhotin-grunt.ru/arhiv2/1%20\(6\).pdf](https://okhotin-grunt.ru/arhiv2/1%20(6).pdf)

2. Болдырев, Г.Г. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) [Текст]: учеб. пособие / Г.Г. Болдырев, М.В. Малышев. 4#е изд., перераб. и доп.– Пенза: ПГУАС, 2009. – 412 с. ISBN 987#5#9282#0575#1 http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-mehnika-gruntov-osnovaniya-i-fundamenty_1.pdf

3. Мангушев, Р.А. Устройство и реконструкция оснований и фундаментов на слабых и структурно-неустойчивых грунтах [Электронный ресурс] : монография / Р.А. Мангушев, А.И. Осокин, Р.А. Усманов ; под ред. Р.А. Мангушева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 460 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101867>. — Загл. с экрана.

4. Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач : учеб. пособие для СПО / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 109 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09742-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/0917C7C2-B23B-4DAC-A7C7-140024909EF5.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- мене- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- нен- ных	заме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10