МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа бакалавриата
по направлению подготовки
08.03.01 Строительство,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Проектирование фундаментов промышленных и гражданских зданий

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2081
Подписал: заведующий кафедрой Федоров Виктор Сергеевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, необходимых для решения задач, связанных с расчётом и конструированием фундаментов мелкого заложения на естественных основаниях, а также свайных фундаментов и их ростверков на объектах промышленного и гражданского строительства.Дисциплина направлена на формирование у обучающихся комплекса профессиональных компетенций в области расчёта, проектирования и возведения фундаментов. Её ключевые задачи:

Изучение методик расчёта оснований и фундаментов:

освоение алгоритмов определения нагрузок на фундаменты;

изучение методов расчёта по двум группам предельных состояний (несущей способности и пригодности к нормальной эксплуатации);

овладение методиками расчёта фундаментов мелкого заложения и свайных фундаментов;

изучение расчётов на продавливание, раскалывание, местное сжатие (смятие), прочность по нормальным и наклонным сечениям, образование и раскрытие трещин.

Анализ инженерно?геологических условий:

оценка характера напластования грунтов на строительной площадке;

определение положения горизонта грунтовых вод (с учётом сезонных колебаний и агрессивности по отношению к материалу фундамента);

вычисление нормативных и расчётных характеристик грунтов (влажность, плотность, пористость, удельный вес, модуль общей деформации, угол внутреннего трения, удельное сцепление и др.).

Выбор и обоснование конструктивных решений:

определение оптимальной глубины заложения фундамента;

назначение предварительных размеров подошвы фундамента;

расчёт сопротивления грунта основания R;

проверка среднего и краевых давлений по подошве фундамента;

анализ давления по кровле слабого подстилающего слоя грунта (при его наличии).

Проектирование различных типов фундаментов:

фундаменты мелкого заложения на естественном основании;

свайные фундаменты (включая расчёт несущей способности свай?стоек, определение числа свай и их размещение в плане);

ленточные фундаменты под стены и колонны;

сплошные фундаменты;

свайные кусты.

Овладение методами улучшения грунтов основания:

изучение конструктивных методов (песчаные подушки, уплотнение);

ознакомление с химическими методами закрепления грунтов;

рассмотрение технологий поверхностного и глубинного уплотнения.

Технико?экономическое обоснование решений:

сравнение вариантов фундаментов по приведённым затратам;

анализ натуральных показателей (затраты труда, расход материалов);

учёт стоимости устройства фундаментов, накладных расходов, дополнительных затрат (в т. ч. при зимнем строительстве).

Работа с нормативной документацией:

применение актуальных Сводов правил по железобетонным конструкциям;

оформление проектной документации в соответствии с действующими нормами;

использование специализированных программных комплексов (например, Plaxis?2D) для моделирования и расчёта.

Решение специализированных задач:

проектирование фундаментов вблизи существующих зданий (с учётом мер по уменьшению влияния нового здания на соседние);

расчёт фундаментов под машины (массивные и рамные фундаменты);

проектирование в сейсмоопасных районах;

работа с особыми типами грунтов (насыпные, вечномерзлые).

Формирование практических навыков:

выполнение расчётов и конструирование фундаментов для конкретных объектов;

разработка чертежей с указанием армирования;

подготовка и защита курсового проекта;

отработка навыков работы в профессиональных программных комплексах.

Развитие профессионального мышления:

анализ возможных ошибок на этапах изысканий и проектирования;

оценка рисков, связанных с некачественным выполнением строительных работ;

принятие обоснованных решений с учётом комплекса факторов (геология, нагрузки, экономика, нормы).

Задачи дисциплины «Проектирование фундаментов промышленных и гражданских зданий» заключаются в формировании у обучающихся комплекса знаний и практических навыков: освоить методики расчёта

оснований и фундаментов по двум группам предельных состояний; научиться проектировать фундаменты на естественном и искусственном основании, включая свайные конструкции; овладеть приёмами выбора оптимальных конструктивных решений с учётом инженерно?геологических условий площадки; освоить работу с нормативной документацией (СП, ГОСТ) и расчётными программными комплексами; приобрести умения выполнять технико?экономическое обоснование вариантов фундаментов; научиться разрабатывать проектную документацию (чертежи, расчёты, пояснительные записки) и контролировать соответствие проектных решений требованиям безопасности и эксплуатационной надёжности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-2 - Способен выполнять работы по проектированию строительных конструкций и оснований промышленных и гражданских зданий, обеспечивать механическую безопасность проектируемых и реконструируемых зданий и сооружений, в том числе с использованием современных проектно-вычислительных программных комплексов и систем компьютерного инжиниринга.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

основные положения нормативных документов, регламентирующих проектирование оснований и фундаментов; основные модели и методы расчёта различных типов фундаментов; характерные конструктивные решения различных типов фундаментов; основные принципы проектирования фундаментов;

Уметь:

контролировать соответствие разработанных проектных решений требованиям нормативных документов; анализировать нагрузки и воздействия внешней среды и грунтов на фундаменты; выполнять расчёты фундаментов различных типов по несущей способности и по пригодности к нормальной эксплуатации; разрабатывать рациональные конструктивные решения фундаментов; правильно выбирать конструкционные материалы,

обеспечивающие требуемые показатели надёжности работы и долговечности фундаментов;

Владеть:

навыками работы с нормативными документами, регламентирующими проектирование оснований и фундаментов; навыками расчёта и конструирования фундаментов промышленных и гражданских зданий на прочность, устойчивость, трещиностойкость и жёсткость; навыками разработки и оформления законченной проектной документации; навыками контроля за соответствием разрабатываемых проектных решений фундаментов техническому заданию и нормативным документам.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 76 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Раздел 1. Отдельные фундаменты мелкого заложения под колонны и стены 1.1. Назначение фундаментов зданий и сооружений и их основные типы. Классификация фундаментов мелкого заложения на естественном основании. Материалы фундаментов и технологии их изготовления. Основные положения расчёта по предельным состояниям. 1.2. Основные конструктивные элементы отдельного железобетонного фундамента мелкого заложения. Конструктивные решения его обреза и стакана. Выбор глубины заложения фундамента. Назначение высоты фундамента и ступеней его плитной части при предварительном конструировании. Устройство подготовки под фундамент. 1.3. Эпюры реактивного давления (отпора) грунта. Расчётное сопротивление грунта основания. Допускаемые давления на грунтовое основание. Определение размеров подошвы отдельного железобетонного фундамента под колонны. Расчёт плитной части центрально нагруженного фундамента на продавливание. 1.4.Расчёт плитной части внецентренно нагруженного фундамента на продавливание. Расчёт фундамента по прочности на раскалывание. Расчёт плитной части фундамента и подколонника на прочность по нормальным и наклонным сечениям. Армирование фундамента. 1.5. Расчёт подколонника на местное сжатие (смятие). Косвенное армирование подколонника. Расчёт плитной части отдельного фундамента и подколонника по образованию и раскрытию трещин. 1.6. Особенности расчёта отдельно стоящих фундаментов под стальные колонны.
2	Раздел 2. Ленточные фундаменты мелкого заложения под несущие стены 2.1. Конструктивные решения сборных и монолитных ленточных фундаментов под несущие стены. Мероприятия по повышению пространственной жёсткости таких фундаментов. 2.2. Определение размеров подошвы центрально нагруженного ленточного фундамента. Расчёт ленты (блок-подушки) на продавливание, прочность и трещиностойкость. Армирование ленты (блок-подушки). 2.3. Расчётные схемы внецентренно нагруженных ленточных фундаментов под несущие стены. Расчёт ленты (блок-подушки) на продавливание, прочность и трещиностойкость. Армирование ленты (блок-подушки).
3	Раздел 3. Ленточные фундаменты мелкого заложения под ряды колонн 3.1. Конструктивные решения ленточных фундаментов под ряды колонн. Жёсткие и гибкие фундаменты. Определение ширины подошвы фундамента. 3.2. Методы расчёта ленточных фундаментов. Расчёт ленточных фундаментов под ряды колонн по методу прямолинейной эпюры. Расчёт ленточных фундаментов под ряды колонн по методу местных упругих деформаций. Расчёт ленточных фундаментов под ряды колонн по методу общих упругих деформаций. 3.3. Армирование ленточных фундаментов.
4	Раздел 4. Сплошные фундаменты мелкого заложения под колонны и стены 4.1. Конструктивные решения различных типов сплошных фундаментов и область их применения. Определение размеров фундаментной плиты в плане. 4.2. Расчёт сплошного фундамента приближённым способом и с учётом его совместной работы с основанием. 4.3. Армирование сплошных фундаментов различных типов.
5	Раздел 5. Свайные фундаменты 5.1. Область применения и основные конструктивные элементы свайных фундаментов. Шарнирное и жёсткое сопряжение свай с ростверком.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	5.2. Виды свайных фундаментов, классификация свай, конструктивные решения и область применения свай из дерева, металла и железобетона. Минимально допустимые расстояния между сваями в ростверке. Типы свайных ростверков и их предварительное конструирование. 5.3. Определение несущей способности одиночной железобетонной сваи по материалу. Несущая способность сваи по грунту. Конструирование свайного фундамента. Проверка усилий, передаваемых на сваи. 5.4. Расчёт забивной сваи при её транспортировании, складировании и подъёме на копёр за одну точку. Продольное, поперечное и косвенное армирование забивной сваи. 5.5. Расчёт центрально и внецентренно нагруженного железобетонного ростверка свайного куста на продавливание железобетонной колонной сплошного сечения. Особенности расчёта ростверка на продавливание сборной железобетонной двухветвевой колонной и при многорядном расположении свай. 5.6. Расчёты железобетонного ростверка на раскалывание и на продавливание угловой сваей. Расчёты стаканной и плитной части ростверка на прочность по нормальным и наклонным сечениям. Армирование ростверка. Расчёты ростверка на местное сжатие, по образованию и раскрытию трещин. Прочностные расчёты ростверков под монолитные железобетонные и стальные колонны.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Оценка инженерно?геологических условий строительной площадки анализ геологического разреза и напластования грунтов; определение физико-механических характеристик грунтов (плотность, пористость, угол внутреннего трения, удельное сцепление, модуль деформации); оценка уровня грунтовых вод, его сезонных колебаний и агрессивности по отношению к материалам фундамента; выбор несущего слоя грунта для фундамента; составление краткого отчёта с выводами о пригодности площадки для строительства.
2	Расчёт и проектирование фундамента мелкого заложения (центрально нагруженный) сбор и анализ нагрузок на фундамент (от надземных конструкций, снеговых, ветровых и др.); определение глубины заложения фундамента с учётом промерзания грунта и уровня вод; расчёт площади подошвы фундамента по формуле A= R 0 ? ??d N 0II ?

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	? ; назначение ширины и длины подошвы, проверка среднего и краевых давлений; эскизное проектирование (план, разрез, узлы) и оформление чертежей.
3	Проектирование свайного фундамента обоснование выбора свайного фундамента (слабые грунты, большие нагрузки); расчёт несущей способности одиночной сваи (свай-стоек или висячих свай); определение требуемого количества свай и их размещение в ростверке; проверка усилий в сваях и расчёт осадки свайного фундамента; разработка схемы свайного поля и ростверка, оформление чертежей.
4	Технико?экономическое сравнение вариантов фундаментов подготовка двух-трёх альтернативных вариантов фундаментов (например, фундамент мелкого заложения vs свайный vs плитный); расчёт объёмов работ и расхода материалов для каждого варианта; оценка трудозатрат и стоимости строительства (с учётом накладных расходов, зимнего удорожания и т. п.); сравнение по ключевым показателям (стоимость, сроки, сложность производства работ); формулировка выводов и обоснование оптимального варианта с учётом геологии, нагрузок и экономических факторов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к защите курсовой работы. Подготовка к практическим занятиям. Работа с лекционным материалом. Работа с нормативной, справочной и учебной литературой.
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Проектирование фундаментов производственного здания (на примере механического цеха)

Анализ инженерно-геологических условий площадки.

Расчёт и сравнение вариантов фундаментов мелкого заложения и свайных.

Конструирование выбранного варианта с обоснованием технико-экономических показателей.

Проектирование фундаментов жилого многоэтажного дома (5–9 этажей)

Оценка влияния уровня грунтовых вод и глубины промерзания.

Расчёт осадки фундамента и проверка по предельным состояниям.

Разработка плана и разрезов фундаментов с узлами гидроизоляции.

Проектирование фундаментов здания административно-бытового корпуса (АБК)

Определение глубины заложения с учётом наличия подвала.

Расчёт ленточных и столбчатых фундаментов под колонны.

Сравнительный анализ вариантов по стоимости и трудозатратам.

Проектирование фундаментов промышленного здания с мостовыми кранами (сборочный цех)

Учёт динамических нагрузок от кранового оборудования.

Расчёт фундаментов под колонны каркаса.

Мероприятия по снижению вибраций и неравномерных осадок.

Проектирование фундаментов на просадочных грунтах (лессовые грунты)

Анализ рисков просадки и методов её предотвращения.

Проектирование фундаментов с уплотнением грунтов или свайными решениями.

Расчёт осадок с учётом возможного замачивания основания.

Проектирование фундаментов в условиях вечной мерзлоты

Выбор принципа использования мёрзлых грунтов (сохранение или оттаивание).

Теплотехнический расчёт и устройство термостабилизаторов.

Конструирование свайных фундаментов с учётом морозного пучения.

Проектирование фундаментов вблизи существующих зданий

Оценка влияния нового строительства на соседние сооружения.

Расчёт дополнительных осадок и кренов.

Разработка мероприятий по защите (разгружающие сваи, геотекстиль и др.).

Проектирование фундаментов под оборудование с динамическими нагрузками (компрессорная станция)

Расчёт амплитуд колебаний и резонансных частот.

Проектирование массивных или рамных фундаментов.

Проверка устойчивости на сдвиг и опрокидывание.

Проектирование фундаментов с использованием геосинтетических материалов

Анализ эффективности армирования грунтов геотекстилем или георешётками.

Расчёт несущей способности усиленного основания.

Экономическое обоснование применения геосинтетики.

Проектирование комбинированных фундаментов (свайно-плитных) для высотного здания

Расчёт взаимодействия свай и плиты с учётом нелинейной работы грунта.

Моделирование осадки в программных комплексах (Plaxis, SCAD).

Оптимизация количества свай и толщины плиты по критерию стоимости.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Гражданские и промышленные здания. Курсовое проектирование Филонова Анжелика Евгеньевна, Елисеенкова Татьяна Викторовна, Сермяжко Светлана Геннадьевна Учебное пособие Республиканский институт профессионального образования , 2024	https://znanium.ru/catalog/document?id=469069

2	Гражданские и промышленные здания Марудина Инна Григорьевна, Златковская Элла Евгеньевна Учебное пособие Республиканский институт профессионального образования , 2022	https://znanium.ru/catalog/document?id=420783

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

http://library.miit.ru – научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ)

https://ibooks.ru – электронно-библиотечная система

https://e.lanbook.com/ – электронно-библиотечная система https://elibrary.ru – электронная научная библиотека. https://www.book.ru/ – электронно-библиотечная система от правообладателя

http://www.dwg.ru – специализированный строительный портал

https://www.faufcc.ru – сайт федерального центра нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения занятий необходим стандартный программный комплекс Microsoft Office, продукты компании Autodesk (Revit)

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Аудитория с мультимедиа аппаратурой для проведения лекционных занятий. Учебная аудитория для практических занятий и самостоятельной работы студентов. ПК с необходимым программным обеспечением для курсового проектирования

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 6 семестре.

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Строительные конструкции, здания
и сооружения» В.Е. Левитский

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой СМиТ В.Д. Кудрявцева

Заведующий кафедрой СКЗиС В.С. Федоров

Председатель учебно-методической
комиссии М.Ф. Гуськова