

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 специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Механика грунтов, основания и фундаменты

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Тоннели и метрополитены

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: 8413

Подписал: И.о. заведующего кафедрой Зайцев Андрей
Александрович

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины является обучение будущих инженеров путей сообщения (строителей) методам определения свойств грунтов, средствам экспериментального исследования и математического описания поведения оснований и грунтовых массивов под воздействием инженерных сооружений, их потенциальным возможностям к восприятию нагрузок и воздействий от инженерных сооружений; методам проектирования, строительства и надежной эксплуатации железнодорожных линий и фундаментов инженерных сооружений в конкретных инженерно-геологических условиях на высоком технико-экономическом уровне с учетом особенностей свойств грунтов основания и с соблюдением современных требований к охране геологической среды.

Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний по оценке условий нарушения прочности и устойчивости грунтов в основаниях и составе сооружений, по оценке инженерно-геологических условий строительного участка, выбору рационального варианта фундамента или сооружения, на приобретение навыков их проектирования и методов их возведения с заданным уровнем надежности; навыков определения деформаций грунтов под действием приложенных к ним внешних сил. Задачи дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» включают: ознакомление с методами определения физико-механических свойств грунтов; изучение теории напряжённого состояния грунтов и методов расчёта прочности, устойчивости и деформаций грунтовых оснований под нагрузкой; освоение методик расчёта давления грунта на ограждающие и подземные конструкции; формирование навыков оценки строительных свойств грунтов (в том числе структурно неустойчивых); овладение современными численными методами расчёта; изучение типов фундаментов и освоение методов их расчёта и конструирования в различных инженерно-геологических условиях.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-4 - Способен выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

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

Знать:

Основные нормативные документы (СП, ГОСТ, СНиП и др.), регламентирующие проектирование и расчёт транспортных объектов; принципы и методы проектирования железных дорог, мостов и транспортных тоннелей; основные расчётные методики для оценки прочности, устойчивости и эксплуатационной надёжности транспортных сооружений; требования к проектной документации и порядок её согласования.

Уметь:

Выполнять расчёты основных элементов транспортных объектов (земляного полотна, мостовых конструкций, тоннельных обделок и др.) с учётом действующих норм и стандартов; разрабатывать проектные решения по строительству и реконструкции железных дорог, мостов и тоннелей; анализировать исходные данные для проектирования и выбирать оптимальные конструктивные схемы; оформлять проектную и рабочую документацию в соответствии с установленными требованиями.

Владеть:

Навыками работы с профильным программным обеспечением для проектирования и расчёта транспортных объектов (AutoCAD, NanoCAD, ЛИРА-САПР, MIDAS и др.); методиками проведения инженерных изысканий и обработки их результатов для целей проектирования; приёмами обоснования проектных решений с учётом технико-экономических показателей и требований безопасности; навыками чтения и составления чертежей, схем и спецификаций в рамках проектирования транспортных сооружений.

3. Объем дисциплины (модуля).**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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	
		№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	140	80	60

В том числе:			
Занятия лекционного типа	78	48	30
Занятия семинарского типа	62	32	30

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 112 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	Общие сведения о грунтах. В рамках занятия рассматриваются общие сведения о грунтах: даётся определение грунта как многокомпонентного геологического образования (включающего горные породы, почвы, техногенные системы), раскрывается его состав (твёрдые минеральные частицы, включения льда, органоминеральные образования, жидкие и газообразные компоненты), освещаются основные классификационные группы (природные — скальные, дисперсные связные, дисперсные рыхлые, биогенные; техногенные — изменённые и перемещённые в ходе хозяйственной деятельности), а также ключевые свойства грунтов (физические, физико-химические, водные и механические), определяющие их поведение в инженерно-строительной практике.
2	Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок. В рамках занятия рассматриваются основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок: формирование напряжённого состояния в грунте при приложении внешней нагрузки σ (разложение полных напряжений на нормальные σ_z и касательные τ составляющие); механизм разрушения грунта вследствие превышения касательными напряжениями τ внутреннего сопротивления сдвигу; составляющие внутреннего сопротивления τ — силы трения (характеризуемые углом внутреннего трения φ) и силы сцепления (характеризуемые удельным сцеплением c); различия в законе прочности для сыпучих ($\sigma = \sigma' \tan \varphi$) и связных ($\sigma = \sigma' \tan \varphi + c$) грунтов согласно закону Кулона; методы определения прочностных

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	характеристик (в т.ч. испытание на прямой сдвиг) и связь между напряжениями и деформациями в грунтовой среде.
3	Напряжения и деформации в грунтовых основаниях. В рамках занятия рассматриваются основные закономерности распределения напряжений в грунтовых основаниях под действием внешних нагрузок и собственный вес грунта, принципы линейной деформируемости грунтов, зависимость между напряжениями и деформациями в допредельном состоянии (в том числе закон Гука и его ограничения для грунтов), методы расчёта напряжений с применением теории упругости и теории линейно деформируемых тел, понятие изобар («луковицы напряжений»), а также фазы деформаций грунта под фундаментом (уплотнение, сдвиги, выпор) и соответствующие им участки графика «нагрузка–осадка», критерии перехода между фазами и условия устойчивости грунтового основания.
4	Прочность, устойчивость сооружений и грунтовых массивов. На занятии рассматриваются ключевые аспекты прочности и устойчивости сооружений и грунтовых массивов: анализируются напряжения, возникающие в грунтах от собственного веса и внешней нагрузки (сооружения), и сопоставляются с предельными значениями; изучаются условия предельного равновесия для разных типов грунтов (песчаных, глинистых); оцениваются критические нагрузки и фазы напряжённо-деформированного состояния грунтовых оснований; разбираются методы расчёта устойчивости откосов, давления на подпорные стены и осадки фундаментов; освещаются теоретические модели (теория предельного равновесия, линейная теория упругости, теория пластичности и ползучести) и экспериментальные подходы к определению прочностных характеристик грунтов.
5	Виды оснований, конструкции фундаментов и основные положения проектирования оснований и фундаментов. В рамках занятия рассматриваются виды оснований (естественные — скальные и нескальные, в том числе однородные и слоистые; искусственные), основные типы фундаментов по конструктивным схемам (ленточные, столбчатые, сплошные, свайные), материалу (железобетонные, бетонные, бутобетонные, из природного камня и др.), характеру работы под нагрузкой (жёсткие и гибкие) и глубине заложения (мелкого и глубокого); освещаются ключевые принципы проектирования — расчёт по предельным состояниям, учёт совместной работы системы «основание–фундамент–надземные конструкции», комплексная оценка грунтов и технико-экономическое сравнение вариантов, а также основные этапы проектирования: анализ инженерно-геологических условий, выбор типа фундамента, определение глубины заложения и размеров подошвы, расчёт осадок и устойчивости.
6	Фундаменты мелкого заложения, свайные и столбчатые фундаменты. В рамках занятия рассматриваются три основных типа фундаментов: фундаменты мелкого заложения (глубина до 4–5 м), свайные и столбчатые. Изучаются их конструктивные особенности, принципы работы и область применения: фундаменты мелкого заложения (включая ленточные, столбчатые и плитные) используются преимущественно в гражданском строительстве на надёжных грунтах; столбчатые представляют собой отдельные опоры, передающие нагрузку на грунт только через подошву; свайные применяются в слабых или глубоко расположенных несущих слоях грунта, где сваи взаимодействуют с грунтом по всей боковой поверхности и подошве, обеспечивая повышенную несущую способность. Обсуждаются критерии выбора типа фундамента с учётом инженерно-геологических условий, нагрузок и конструктивных решений подземной части здания.
7	Основания и фундаменты в особых условиях, усиление и переустройство В рамках занятия по теме «Основания и фундаменты в особых условиях, усиление и переустройство» рассматривается комплекс вопросов, связанных с обследованием технического состояния фундаментов и грунтов, выявлением дефектов и деформаций, оценкой несущей способности конструкций, выбором оптимальных методов усиления (уширение подошвы, устройство обойм, инъекционное закрепление грунтов, постановка на сваи и др.), разработкой схем переустройства фундаментов при реконструкции зданий, учётом инженерно-геологических и гидрогеологических условий, расчётом новых нагрузок при надстройке или перепланировке, а

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	также организацией производства работ с соблюдением требований безопасности и нормативных документов.
8	Производство работ по сооружению фундаментов разных типов, фундаменты типа «стена в грунте». В рамках занятия изучаются технологические особенности сооружения фундаментов различных типов с углублённым рассмотрением метода «стена в грунте»: освещаются область применения данной технологии (промышленное, гражданское, дорожно-транспортное, коммунальное и гидротехническое строительство), конструктивные решения и формы сооружений, два основных способа возведения монолитной бетонной стены («сухой» и «мокрый»), последовательность производственных операций (устройство форшахты, приготовление и регенерация глинистой суспензии, отрывка траншеи под защитой суспензии, установка арматурного каркаса, бетонирование с вытеснением суспензии), применяемое оборудование (грейферные и буровые установки, краны, трубы для вертикального бетонирования, автобетоносмесители, вибропогружатели), а также преимущества метода (возможность строительства вблизи существующих зданий, сокращение трудоёмкости и сроков, экологичность) и ограничения (сложности при работе с глинистыми грунтами, неприменимость в сейсмически активных районах).

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Определение гранулометрического состава, плотностей и пористости песчаного грунта по ГОСТу, с классификацией его и определением для него по полученным показателям условного сопротивления (или расчетного давления) согласно действующим нормам. Определение гранулометрического состава песчаного грунта проводится по ГОСТ 12536-2014. Для частиц размером от 10 до 0,5 мм используется ситовой метод без промывки водой, а для частиц от 10 до 0,1 мм — с промывкой. Плотность частиц грунта определяется пикнометрическим методом с нейтральной жидкостью согласно ГОСТ 5180-2015. Пористость рассчитывается по формуле, учитывающей плотность частиц и плотность сухого грунта. Классификация песчаного грунта осуществляется по ГОСТ 25100-2020. Песок определяется как минеральный несвязный грунт с более чем 50% частиц размером от 0,05 мм до 2 мм. В зависимости от размера частиц выделяют гравелистый, крупный, средней крупности, мелкий и пылеватый песок. Условное сопротивление (расчётное давление) песчаного грунта определяется по таблицам СП 22.13330.2011. Например, для плотных песков значения R_f увеличиваются на 100%, если их плотность определена статическим зондированием, и на 60%, если по результатам лабораторных испытаний. Для разных типов песков (гравелистых, крупных, средних, мелких, пылеватых) и их состояний (маловлажных, влажных, насыщенных водой) приводятся конкретные значения R_f. Таким образом, для определения указанных параметров необходимо провести лабораторные испытания по соответствующим ГОСТам, классифицировать грунт согласно ГОСТ 25100-2020 и использовать нормативные таблицы для расчёта условного сопротивления.
2	Определение оптимальной влажности и максимальной плотности грунта методом стандартного уплотнения В рамках занятия изучается метод стандартного уплотнения для определения оптимальной влажности ($W_{опт}$) и максимальной плотности (ρ_{max})

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	d_{max} ?) грунта. Суть метода заключается в последовательном уплотнении проб грунта с постепенно увеличивающейся влажностью (ступенями по 2–3%) в специальном приборе (например, приборе Союздорнии) посредством ударного трамбования (120 ударов гири массой 2,5 кг, падающей с высоты 30 см). Для каждой пробы определяют плотность уплотнённого грунта и влажность; затем вычисляют плотность сухого грунта (d ?). По результатам серии испытаний (не менее шести) строят график зависимости d ?) $=f(W)$, по которому находят максимум кривой — ему соответствуют d_{max} ?) (на оси ординат) и W (на оси абсцисс). Эти параметры позволяют оптимизировать процессы уплотнения грунтов в строительстве.
3	Определение влажности, пористости, степени водонасыщения и показателя текучести глинистого грунта по ГОСТу, классификация его и определение для него по полученным показателям условного сопротивления (или расчетного давления) согласно действующим нормам. Занятие посвящено методам определения ключевых характеристик глинистого грунта по ГОСТам и их применению в инженерных расчётах. В рамках темы изучаются способы измерения влажности, пористости, степени водонасыщения и показателя текучести грунта, а также классификация грунтов на основе этих параметров. Особое внимание уделяется определению условного сопротивления (расчётного давления) грунта согласно действующим нормативным документам. Влажность грунта определяется как отношение массы воды в грунте к массе его твёрдых частиц. Для измерений используются методы, описанные в ГОСТ 5180-2015, включая взвешивание образцов до и после высушивания. ohranatruda.ru +1 Пористость рассчитывается как отношение объёма пор к объёму твёрдых частиц грунта. Этот параметр зависит от плотности грунта и плотности его частиц. Степень водонасыщения (коэффициент водонасыщения) показывает, насколько поры грунта заполнены водой. Он определяется по формуле, учитывающей влажность, плотность частиц грунта и коэффициент пористости. sckhgeu.ru +1 Показатель текучести характеризует пластическое состояние грунта и рассчитывается как отношение разности влажностей (естественной и на границе раскатывания) к числу пластичности. Классификация глинистых грунтов проводится по ГОСТ 25100-2020 с учётом числа пластичности и показателя текучести. Например, в зависимости от показателя текучести глинистые грунты делятся на твёрдые, полутвёрдые, тугопластичные, мягкопластичные, текучепластичные и текучие. tps-spb.ru +1 Условное сопротивление (расчётное давление) грунта определяется на основе его физических характеристик, включая коэффициент пористости и показатель текучести. Для этого используются таблицы и формулы из нормативных документов, например, СП для расчёта несущей способности оснований. Значение зависит от типа грунта (супесь, суглинок, глина) и его состояния. inner.su +1

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	В ходе занятия рассматриваются практические примеры расчётов, анализируются таблицы классификаций и обсуждаются особенности применения полученных данных при проектировании фундаментов и других инженерных сооружений. Упор делается на соответствие методов определения параметров требованиям ГОСТов и других нормативных актов. Для углублённого изучения темы рекомендуется ознакомиться с ГОСТ 5180-2015 (методы определения физических характеристик грунтов), ГОСТ 25100-2020 (классификация грунтов) и ГОСТ 12248-2010 (методы определения характеристик прочности и деформируемости грунтов).
4	КР №1 Контрольная работа № 1.
5	Испытание на сжатие грунта с определением комплекса показателей механических свойств: коэффициента сжимаемости, модуля общей деформации, коэффициента бокового давления, коэффициента поперечной деформации и модуля упругости (в стабилометрах). В ходе занятия проводится испытание грунта на сжатие в стабилометре — приборе для исследований в условиях трёхосного сжатия. Целью является определение комплекса показателей механических свойств грунта: коэффициента сжимаемости, модуля общей деформации, коэффициента бокового давления, коэффициента поперечной деформации (Пуассона) и модуля упругости. В процессе испытания образец грунта помещают в трехосную ячейку, прикладывают ограничивающее (боковое) давление, а затем ступенчато увеличивают осевое (вертикальное) напряжение до разрушения образца. По результатам фиксируются зависимости типа $q = f(P)$, $q = f(\sigma_3)$, $\sigma_3 = f(q)$ и др., на основе которых рассчитывают требуемые параметры; это позволяет прогнозировать поведение грунта при нагрузках и использовать данные для проектирования оснований сооружений.
6	Определение показателей сопротивления грунта сдвигу из условий раздавливания образцов при трехосном напряженном состоянии (в стабилометрах). В рамках занятия рассматривается методика определения показателей сопротивления грунта сдвигу (удельного сцепления c в кПа и угла внутреннего трения φ в градусах) посредством испытаний образцов в стабилометре при трёхосном напряжённом состоянии по схеме раздавливания. Суть метода заключается в постепенном нагружении цилиндрического образца вертикальной нагрузкой до разрушения при постоянном радиальном давлении ($\sigma_3 = \text{const}$); в процессе фиксируются главные напряжения (σ_1, σ_2, σ_3) — максимальное вертикальное, σ_1 — постоянные горизонтальные), на основании которых строят круги Мора и вычисляют искомые параметры. Для глинистых грунтов требуется серия опытов при разных значениях бокового давления, для песчаных достаточно одного (сцепление близко к нулю). Особое внимание уделяется подготовке образца, ступенчатому приложению нагрузки, контролю бокового давления и фиксации момента разрушения по резкому росту вертикальных деформаций.
7	КР №2 Контрольная работа № 2.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
8	Определение показателей сопротивления грунта сдвигу путем одноплоскостного среза. Занятие посвящено определению показателей сопротивления грунта сдвигу методом одноплоскостного среза — стандартному лабораторному методу, регламентированному ГОСТ?12248?2010. В ходе занятия изучаются физическая суть явления (разрушение грунта под действием сжимающей вертикальной и сдвигающей горизонтальной нагрузок), принципиальная схема испытаний (фиксация плоскости среза, приложение ступенчатых нагрузок, измерение деформаций), две основные методики (консолидированный?дренированный «медленный срез» и неконсолидированный «быстрый срез»), порядок подготовки образцов (с природным сложением или заданной плотностью/пористостью, с контролем влажности), процедура нагружения (вертикальное уплотнение, затем горизонтальный срез), фиксация показателей (вертикальные и горизонтальные деформации, предельное сопротивление сдвигу?? пр ?), а также построение графиков и расчёт ключевых параметров — угла внутреннего трения?? и удельного сцепления?C по уравнению Кулона: $\tau = \sigma \tan \varphi + C$, где σ — нормальное напряжение.
9	Испытание лессов на просадочность в одометре по действующим нормам предусматривает определение относительной просадочности грунта при заданной нагрузке и замачивании образца; процедура выполняется методом двух кривых — путём последовательного уплотнения грунта при естественной влажности и после водонасыщения, с фиксацией деформаций на каждой ступени нагружения; в ходе испытаний измеряют изменение высоты образца, рассчитывают коэффициент относительной просадочности ? Испытание лессов на просадочность в одометре по действующим нормам (ГОСТ?23161?2012) предусматривает определение относительной просадочности грунта при заданной нагрузке и замачивании образца; процедура выполняется методом двух кривых — путём последовательного уплотнения грунта при естественной влажности и после водонасыщения с фиксацией деформаций на каждой ступени нагружения (ступенями давления от?10?до?50?кПа с выдержкой по?2?мин); в ходе испытаний измеряют изменение высоты образца, рассчитывают коэффициент относительной просадочности ?, а также определяют начальное просадочное давление и начальную просадочную влажность, при которых относительная просадочность достигает значения?0,01.
10	Расчет фундаментной плиты под всем зданием или сооружением. Расчёт фундаментной плиты под всем зданием или сооружением включает определение геометрических параметров плиты (толщины, площади), оценку действующих нагрузок (постоянных, временных, особых), анализ инженерно?геологических условий площадки (несущей способности грунта, уровня грунтовых вод, глубины промерзания), выбор класса бетона и схемы армирования, расчёт осадок и деформаций, проверку прочности и трещиностойкости по первой и второй группам предельных состояний, а также разработку конструктивных решений (подготовительных слоёв, дренажа, гидроизоляции) с учётом требований нормативных документов (СП, ГОСТ).
11	Расчет фундаментов мелкого заложения под подпорные стенки. Занятие посвящено расчёту фундаментов мелкого заложения под подпорные стенки: рассматриваются этапы определения глубины заложения подошвы фундамента, сбор и анализ инженерно?геологических данных площадки строительства, расчёт силовых воздействий на стенку и основание, проверка достаточности ширины подошвы фундамента по допускаемому давлению на грунт, оценка устойчивости конструкции против сдвига и опрокидывания, а также учёт влияния грунтовых вод, сезонного промерзания и возможных деформаций основания; в рамках занятия осваиваются нормативные требования и методики проверки по предельным состояниям (несущей способности и деформациям) с использованием актуальных СП и расчётных схем.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
12	Расчет фундаментов мелкого заложения под устои мостов. Занятие посвящено расчёту фундаментов мелкого заложения под устои мостов: рассматриваются этапы определения глубины заложения подошвы фундамента, расчёта площади подошвы и размеров уступов, вычисления расчётного сопротивления грунта, проверки несущей способности грунтового основания и устойчивости фундамента (в том числе на опрокидывание и сдвиг), а также учёт инженерно-геологических условий, сочетаний нагрузок (собственный вес конструкции, временные подвижные, ветровые, ледовые нагрузки) и требований нормативных документов.
13	Расчет свайных фундаментов с высоким ростверком. В рамках занятия по расчёту свайных фундаментов с высоким ростверком рассматриваются ключевые этапы проектирования: определение нагрузок на фундамент, выбор типа и материала свай, расчёт их несущей способности по грунту и материалу, определение необходимого количества свай и их размещение в плане, проверка прочности основания куста свай, расчёт деформаций фундамента (осадок), конструирование ростверка с учётом жёсткости объединяющих конструкций и особенностей взаимодействия «ростверк–сваи–грунтовое основание», а также обоснование глубины заложения и габаритов ростверка; при этом особое внимание уделяется различиям в расчёте свай-стоек и защемлённых в грунте свай, учёту инженерно-геологических условий площадки и требованиям нормативных документов (СП, СНБ).
14	Расчет свайных фундаментов из железобетонных оболочек. Занятие посвящено расчёту свайных фундаментов из железобетонных оболочек, в ходе которого рассматриваются основные этапы проектирования: сбор исходных данных (инженерно-геологические изыскания, нагрузки, особенности сооружения), определение глубины заложения ростверка и длины свай, расчёт несущей способности свай-оболочек с учётом характеристик грунта и действующих нагрузок, назначение количества свай в кусте, расчёт конечной осадки фундамента, конструирование ростверка, а также особенности учёта горизонтальных нагрузок и проверки по предельным состояниям (прочность, деформации).
15	Применение современных технологий для сооружения фундаментов разных типов. На занятии рассматриваются современные технологии сооружения фундаментов различных типов: свайных (включая буронабивные, буроинъекционные и винтовые сваи), плитных (в том числе коробчатого типа и переменной жёсткости), свайно-плитных и ленточных. Обсуждаются инновационные методы устройства фундаментов — технология DDS (Drilling Displacement System), разрядно-импульсная технология, фундаменты в вытрамбованных котлованах, — а также их преимущества: сокращение сроков и затрат на возведение, снижение осадок, возможность работы в сложных грунтовых условиях и в любое время года. Особое внимание уделяется выбору оптимального типа фундамента с учётом нагрузок, характеристик грунта и технико-экономических показателей, а также современным подходам к армированию, бетонированию и контролю качества работ.
16	Применение струйной технологии по различному назначению. На занятии рассматривается многообразие применений струйной технологии в современных производственных и коммерческих процессах: от традиционной полиграфии (печать журналов, каталогов, книг, фотопродукции, широкоформатной и персонализированной печати) до промышленной маркировки (нанесение штрих-кодов, сроков годности на упаковке), декорирования материалов (керамическая плитка, стекло, текстиль), производства элементов защиты, печати на изделиях сложной формы (банки, бутылки, архитектурные элементы), а также перспективных направлений — 3D-печати и нанесения токопроводящих линий в микроэлектронике; анализируются ключевые типы струйной печати (непрерывная—CIJ и «капля по требованию»—DOD), их принципы работы, преимущества и ограничения в зависимости от сферы использования.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам.
2	Подготовка к контрольным работам.
3	Работа с лекционным материалом.
4	Работа с литературой.
5	Подготовка к защите курсовой работы.
6	Выполнение курсовой работы.
7	Выполнение расчетно-графической работы.
8	Подготовка к промежуточной аттестации.
9	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем видов работ

2. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Определение нормативных и расчетных значений показателей физических свойств грунтов.
2. Определение наименования и состояния грунта.
3. Определение деформационных показателей грунта.
4. Определение показателей сопротивления различных грунтов сдвигу.
5. Определение нормальных напряжений в указанных точках основания с использованием метода угловых точек.
6. Оценка напряженного состояния в точках основания сооружения нагруженного вертикальной полосовой равномерно распределенной нагрузкой.
7. Оценка прочности грунта в основании сооружения.
8. Определение критических нагрузок для грунтов основания.
9. Определение конечной осадки сооружения методом послойного суммирования.
10. Оценка степени устойчивости склонов и откосов методом круглоцилиндрической поверхности скольжения.
11. Оценка общей устойчивости подпорной стенки на плоский сдвиг.

1. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Проектирование фундамента мелкого заложения под мостовую промежуточную опору на суходоле.
2. Проектирование фундамента мелкого заложения под мостовую промежуточную опору на акватории.
3. Проектирование фундамента мелкого заложения под колонну здания или сооружения.
4. Проектирование фундамента мелкого заложения под стену здания или сооружения.
5. Проектирование свайного фундамента из забивных свай под мостовую промежуточную опору на суходоле.
6. Проектирование свайного фундамента из забивных свай под мостовую промежуточную опору на акватории.
7. Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай под мостовую промежуточную опору на суходоле.
8. Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай под мостовую промежуточную опору на акватории.
9. Проектирование свайного фундамента под колонну здания или сооружения.
10. Проектирование свайного фундамента под стену здания или сооружения.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Механика грунтов. Полный курс. Цытович Н.А. Учебник Издательство ЛЕНАНД , 2020	http://elibrary.ru/
2	Механика грунтов. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам. Кириллова Н.Ю. ,Голосова О.А., Романов П.Н., Шаврин Л.А. Учебно-методическое издание М.:РУТ (МИИТ) , 2020	МИИТ НТБ http://library.mii.ru/
3	Механика грунтов, основания и фундаменты. Далматов Б.И. Учебник 3-е изд. С.-П.: Лань , 2012	МИИТ НТБ http://library.mii.ru/
4	Механика грунтов. Добров Э.М. Учебник М.: Издательский центр «Академия» , 2008	МИИТ НТБ http://library.mii.ru/ №89733; книг - 25
5	Основания и фундаменты транспортных сооружений. Пусков В.И., Караулов А.М., Смолин Ю.П., Королев К.В., Крицкий М.Я. Учебник М.: ГОУ «Учебно-методический	МИИТ НТБ http://library.mii.ru/

	центр по образованию на железнодорожном транспорте» , 2008	
6	Дорожное грунтоведение. Методы повышения несущей способности и стабильности грунтов. Под ред. Э. М. Доброва. Учебник М.: Издательский центр «Академия» , 2014	МИИТ НТБ http://library.miiit.ru/
7	Механика грунтов. Учебно-методическое пособие. Голосова О.А., Кириллова Н.Ю. , Романов П.Н., Тенирядко Н.И. Учебно-методическое издание М.:РУТ (МИИТ) , 2020	МИИТ НТБ http://library.miiit.ru/
8	Грунты. Классификация. ГОСТ 25100-2020 Стандарт М. , 2020	http://elibrary.ru/
9	СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы». Стандарт Госстрой России. - М. , 2011	http://elibrary.ru/
10	СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты». Стандарт Госстрой России. - М. , 2011	http://elibrary.ru/

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

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.miiit.ru/>

Научно-электронная библиотека: <http://elibrary.ru/>

Поисковые системы: Yandex, Mail

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

Специальные вычислительные и графические компьютерные программы
Офисный пакет приложений Microsoft Office

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

Лекционная аудитория, оснащенная интерактивной доской, проектором и соответствующим компьютерным оборудованием. Специализированная лаборатория, оснащенная приборами и оборудованием. Компьютерный класс.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

Курсовая работа в 5 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
«Автомобильные дороги,
аэродромы, основания и
фундаменты»

Н.Ю. Кириллова

Согласовано:

Заведующий кафедрой МиТ
и.о. заведующего кафедрой ГиГ

А.А. Пискунов

А.А. Зайцев

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова