

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор академии



В.В.Великанов

«26» *июня* 2024 г.

Регистрационный № *МС-218-24* /уч.

**МЕХАНИКА ГРУНТОВ, ОСНОВАНИЯ
И ФУНДАМЕНТЫ**

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей
6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство,
7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений

2024 г.

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

УТВЕРЖДАЮ
Ректор академии

_____ В.В.Великанов

« ____ » _____ 2024 г.

Регистрационный № _____ /уч.

**МЕХАНИКА ГРУНТОВ, ОСНОВАНИЯ
И ФУНДАМЕНТЫ**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей
6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство,
7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений**

2024 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательными стандартами высшего образования по специальностям 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство (ОСВО 6-05-0811-03-2023), 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений (ОСВО 7-07-0732-01-2023), а также учебными планами по специальностям БД-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у³ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у⁴ от 29.03.2023 г., БЗс-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., СД-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СДс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СЗ-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СЗс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

А. В. Дубина, старший преподаватель кафедры сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»;

В. И. Кумачев, доктор технических наук, профессор кафедры сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»;

И. Д. Гуц, старший преподаватель кафедры сельского строительства и обустройство территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

С. М. Курчевский, доцент кафедры гидротехнического и энергетического строительства, водного транспорта и гидравлики учреждения образования «Белорусский национальный технический университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

А. Н. Пальчик, заместитель директора по строительству ДУП «ПМК-201» УП «Минскоблсельстрой».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8/24 от 03.04.2024 г.);

методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 20.05.2024 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 26.10.2024 г.).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель преподавания учебной дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» – формирование знаний у студентов, умений и профессиональных компетенций по оценке строительных свойств грунтов, по выбору видов фундаментов и проектированию оснований и фундаментов в различных условиях, расчетам по предельным состояниям, способам устройства искусственных оснований.

Задачи изучения учебной дисциплины:

- освоение методов определения показателей различных свойств грунтов;
- освоение методов проектирования и расчета оснований и фундаментов;
- изучение законов распределения напряжений в грунтах;
- изучение методов улучшения свойств грунтов;
- изучение механизма работы свай в грунте и методов повышения несущей способности свай.

Эти знания необходимы специалистам для их успешной работы в проектных и строительных организациях, осуществляющих свою хозяйственную деятельность в сельском строительстве и обустройстве территорий.

Учебная дисциплина «Механика грунтов, основания и фундаменты» относится к дисциплинам компонента учреждения образования.

Освоение студентами учебной дисциплины базируется на знаниях, полученных ими при изучении следующих учебных дисциплин: «Строительное материаловедение», «Строительные материалы и изделия», «Внутрихозяйственные дороги» и других дисциплин.

В свою очередь, компетенции, приобретенные студентами при изучении учебной дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты», будут использованы при изучении учебных дисциплин: «Благоустройство территорий», «Железобетонные и каменные конструкции», «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий», «Технология производства водохозяйственных работ», «Рекультивация и охрана земель» и при выполнении дипломного проекта.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен развить и закрепить следующие компетенции:

для специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство – специализированную компетенцию СК-6: проектировать фундаменты зданий и сооружений с учетом механических свойств грунтов оснований;

для специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений – универсальную компетенцию УК-5: быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности, развивать инновационную восприимчивость и способность к инновационной деятельности; специализированную компетенцию СК-6: оценивать состояние физических и механических свойств грунтов для правильного выбора конструкции фундамента.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

– *знать*: номенклатуру и свойства грунтов, необходимые, для оценки грунтов оснований различных сооружений; законы распределения и методы нахождения напряжений в грунтах от собственного веса и внешних нагрузок; приемы и методы проектирования фундаментов и расчета оснований, установленные нормативными документами;

– *уметь*: пользоваться техническими и нормативными правовыми актами; проектировать грунтовые основания и фундаменты различных типов; конструировать и рассчитывать элементы фундаментов;

– *владеть*: полученными базовыми научно-теоретическими знаниями и уметь применять их для решения теоретических и практических профессиональных задач; системным и сравнительным анализом; исследовательскими навыками; междисциплинарным подходом при решении проектных задач в области проектирования грунтовых оснований и фундаментов различных типов; способностью к социальному взаимодействию и межличностным коммуникациям, к восприятию критики и самокритике, умению работать в команде; навыками самостоятельного получения знаний и повышения квалификации; современными компьютерными технологиями проектирования.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине обучающиеся должны не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» в соответствии с учебным планом по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство очной полной формы получения образования, составляет всего 140 часов. Из них 84 часа – аудиторная работа, 56 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 34 часа;
- лабораторные занятия – 34 часа;
- практические занятия – 16 часов.

Учебная дисциплина преподается студентам на 3-м курсе в 5-м семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство заочной полной формы получения образования, составляет всего 140 часа. Из них 20 часов – аудиторная работа, 120 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 8 часов;
- лабораторные занятия – 8 часов;
- практические занятия – 4 часа.

Учебная дисциплина преподается студентам на 4-м курсе.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство заочной сокращенной формы получения образования, составляет всего 140 часов. Из них 20 часов – аудиторная работа, 120 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 8 часов;
- лабораторные занятия – 8 часов;
- практические занятия – 4 часа.

Учебная дисциплина преподается студентам на 3-м курсе. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» в соответствии с учебным планом по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений очной полной формы получения образования, составляет всего 250 часов. Из них 152 часа – аудиторная работа, 98 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 68 часов;
- лабораторные занятия – 16 часов;
- практические занятия – 68 часов.

Учебная дисциплина преподается студентам на 3-м курсе в 5-м и 6-м семестрах. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта на 3-м курсе в 6-м семестре. На курсовое проектирование предусмотрено 60 часов.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений очной сокращенной формы получения образования, составляет всего 250 часов. Из них 152 часа – аудиторная работа, 98 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 68 часов;
- лабораторные занятия – 16 часов;
- практические занятия – 68 часов.

Учебная дисциплина преподается студентам на 3-м курсе в 5-м и 6-м семестрах. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта на 3-м курсе в 6-м семестре. На курсовое проектирование предусмотрено 60 часов.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений заочной полной формы получения образования, составляет всего 250 часов. Из них 36 часов – аудиторная работа, 214 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 16 часов;
- лабораторные занятия – 4 часа;

– практические занятия – 16 часов.

Учебная дисциплина преподается студентам на 4-м курсе. Форма промежуточной аттестации – зачет и экзамен.

Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта на 4-м курсе. На курсовое проектирование предусмотрено 60 часов.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений заочной сокращенной формы получения образования, составляет всего 250 часов. Из них 36 часов – аудиторная работа, 214 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

– лекции – 16 часов;

– лабораторные занятия – 4 часа;

– практические занятия – 16 часов.

Учебная дисциплина преподается студентам на 3-м и 4-м курсах. Форма промежуточной аттестации – зачет (3-й курс), экзамен (4-й курс).

Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта на 4-м курсе. На курсовое проектирование предусмотрено 60 часов.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Специфика дисциплины и ее значение в подготовке специалистов.
Возможные ошибки в устройстве оснований и фундаментов, их причины и последствия проявления.

1. Основные понятия и определения

Структура дисциплины. Основные понятия и определения. Виды грунтов.

2. Состав и строение грунта

Состав грунта. Характеристика твердых частиц. Виды воды в грунте. Газ в грунте. Строение грунта.

3. Основные физические свойства грунтов

Основные свойства грунтов. Показатели свойств. Расчетные формулы для определения показателей.

4. Особые свойства и физические явления в грунтах

Пластичность, набухаемость, просадочность, пучинистость, размягчаемость, размокаемость, плывунность, тиксотропность.

5. Водопроницаемость грунтов

Фильтрационные зависимости. Определение фильтрационных характеристик песчаных грунтов. Особенности изучения глинистых грунтов. Особые условия изучения фильтрации.

6. Сжимаемость грунтов

Компрессионные испытания грунтов. Коэффициент сжимаемости. Закон уплотнения грунтов.

7. Сопротивление грунтов сдвигу

Испытания грунтов на плоский сдвиг. Особенности испытаний водонасыщенных глинистых грунтов. Сдвиг в условиях трехосного сжатия. Полевые испытания грунтов и определение их показателей.

8. Распределение напряжений в грунте

Напряженное состояние грунта. Напряжения при сосредоточенной и распределенной нагрузках. Определение напряжений методом угловых точек. Эпюры и изобары.

9. Виды оснований и фундаментов и основные положения по их выбору

Виды оснований и виды фундаментов. Выбор основания и вида фундамента в зависимости от конструкции сооружения и природной обстановки.

10. Основные положения проектирования оснований и фундаментов

Группы предельных состояний при расчете оснований. Нагрузки и характеристики грунтов. Определение глубины заложения. Расчет размеров фундамента по расчетному сопротивлению грунта. Конструирование жестких фундаментов.

11. Расчет оснований по первому предельному состоянию

Общие положения расчета оснований по первому предельному состоянию. Симметричная схема разрушения. Несимметричная схема разрушения (глубинный сдвиг). Плоский сдвиг.

12. Расчет оснований по второму предельному состоянию

Общие положения расчета оснований по второму предельному состоянию. Понятие об активной сжимаемой толще грунтов в основании сооружений.

Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. Осадка гидротехнических сооружений. Взаимное влияние фундаментов. Расчет крена фундамента. Изменение осадки во времени. Проверка слабого слоя грунта.

13. Искусственные основания

Определение размеров искусственного основания. Устройство искусственных оснований. Замена слабых грунтов. Поверхностное и глубинное уплотнения. Химическое, электрохимическое и термическое улучшения. Улучшение синтетическими полимерными смолами. Цементация грунтов. Битумизация и глинизация грунтов.

14. Котлованы

Проектирование котлованов. Защита котлованов от затопления грунтовыми водами.

15. Фундаменты глубокого заложения

Массивные опускные колодцы и кессоны. Сборные железобетонные оболочки и другие виды глубоких опор.

Возведение подземных сооружений способом «стена в грунте».

16. Свайные фундаменты

Общие положения (виды свайных фундаментов и условия их применения). Типы и конструкции свай, области их применения. Несущая способность свай. Проектирование свайных фундаментов.

17. Реконструкция фундаментов и усиление оснований

Причины, требующие усиления оснований и фундаментов. Способы усиления и реконструкции.

3. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Цель курсового проекта – овладение методикой анализа механических и физических свойств грунтов основания и приобретение навыков проектирования различных типов фундаментов применяемых в современном строительстве.

В задании на курсовое проектирование приводятся схемы типов фундаментов, физико-механические свойства грунтового основания и исходные данные для их расчета и проектирования.

В первом разделе необходимо произвести расчет и конструирование фундамента мелкого заложения:

1. Выбор типа и конструкции фундамента.
2. Назначение глубины заложения фундамента.
3. Нагрузки и воздействия передающиеся на основание фундамента.
4. Определение размеров подошвы фундамента при центральном и внецентренном приложении нагрузок.
5. Расчет деформации основания (осадка, крен).
6. Расчет основания по несущей способности (расчет устойчивости фундамента): сдвиг, опрокидывание.

Во втором разделе – выполнить расчет и конструирование фундамента глубокого заложения (свайный фундамент):

1. Выбор типа свай и свайного фундамента.
2. Назначение отметки подошвы ростверка и его размеров.
3. Нагрузки, действующие на оголовки свай в фундаменте.
4. Расчет несущей способности свай и допускаемой на нее нагрузки.
5. Определение количества свай и размещение их в ростверке.
6. Расчет несущей способности свайного фундамента.
7. Расчет свайного фундамента по деформациям (осадка).
8. Определение расчетного (проектного) отказа свай.

На выполнение курсового проекта по механике грунтов, основаниям и фундаментам отведено 60 часов (3 зач. единицы) в соответствии с учебными планами.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

4.1. Учебно-методическая карта учебной дисциплины для специальности

6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство.

Форма получения высшего образования: *очная полная*

№ п/п	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Введение	1	1	–	–	2	Опрос
1	Основные понятия и определения	2	1	1	–	2	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
2	Состав и строение грунта	6	2	–	4	2	Опрос, выполнение лабораторных работ с устной защитой
3	Основные физические свойства грунтов	6	2	-	4	2	Опрос, выполнение лабораторных работ с устной защитой
4	Особые свойства и физические явления в грунтах	7	2	1	4	4	Опрос, выполнение лабораторных работ и практических заданий с устной защитой
5	Водопроницаемость грунтов	6	2	-	4	4	Опрос, выполнение лабораторных работ с устной защитой
6	Сжимаемость грунтов	6	2	-	4	4	Опрос, выполнение лабораторных работ с устной защитой
7	Сопротивление грунтов сдвигу	6	2	-	4	4	Опрос, выполнение лабораторных работ с устной защитой
8	Распределение напряжений в грунте	3	2	1	-	4	Опрос, выполнение практических работ с устной защитой
9	Виды оснований и фундаментов и основные положения по их выбору	3	2	1	-	4	Опрос, выполнение практических работ с устной защитой
10	Основные положения проектирования оснований и фундаментов	5	2	1	2	4	Опрос, выполнение лабораторных работ и практических заданий с устной защитой

1	2	3	4	5	6	7	8
11	Расчет оснований по первому предельному состоянию	8	2	2	4	4	Опрос, выполнение лабораторных работ и практических заданий с устной защитой
12	Расчет оснований по второму предельному состоянию	8	2	2	4	4	Опрос, выполнение лабораторных работ и практических заданий с устной защитой
13	Искусственные основания	4	2	2	-	4	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
14	Котлованы	3	2	1	-	2	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
15	Фундаменты глубокого заложения	3	2	1	-	2	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
16	Свайные фундаменты	4	2	2	-	2	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
17	Реконструкция фундаментов и усиление оснований	3	2	1	-	2	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
	Итого	84	34	16	34	56	Экзамен

**4.2. Учебно-методическая карта учебной дисциплины
для специальности**

6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство.

Форма получения высшего образования: заочная полная

№ п/п	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Введение	–	–	–	–	2	Опрос
1	Основные понятия и определения	1	1	–	–	6	Опрос
2	Состав и строение грунта	3	1	–	2	6	Опрос, выполнение лабораторных работ с устной защитой
3	Основные физические свойства грунтов	1	1	–	–	7	Опрос
4	Особые свойства и физические явления в грунтах	3	1	–	2	7	Опрос, выполнение лабораторных работ с устной защитой
5	Водопроницаемость грунтов	1	1	–	–	6	Опрос
6	Сжимаемость грунтов	2	–	–	2	7	Опрос, выполнение лабораторных работ с устной защитой
7	Сопротивление грунтов сдвигу	2	-	–	2	7	Опрос, выполнение лабораторных работ с устной защитой
8	Распределение напряжений в грунте	–	–	–	–	6	Опрос
9	Виды оснований и фундаментов и основные положения по их выбору	–	–	–	–	8	Опрос
10	Основные положения проектирования оснований и фундаментов	–	–	–	–	8	Опрос
11	Расчет оснований по первому предельному состоянию	3	1	2	–	8	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Расчет оснований по второму предельному состоянию	3	1	2	–	8	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
13	Искусственные основания	1	1	–	–	7	Опрос
14	Котлованы	–	–	–	–	7	Опрос
15	Фундаменты глубокого заложения	-	-	-	-	6	Опрос
16	Свайные фундаменты	-	-	-	-	8	Опрос
17	Реконструкция фундаментов и усиление оснований	-	-	-	-	6	Опрос
	Итого	20	8	4	8	120	Экзамен

**4.3. Учебно-методическая карта учебной дисциплины
для специальности
6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство.
Форма получения высшего образования: заочная сокращенная**

№ п/п	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Введение	–	–	–	–	2	Опрос
1	Основные понятия и определения	1	1	–	–	6	Опрос
2	Состав и строение грунта	3	1	–	2	6	Опрос, выполнение лабораторных работ с устной защитой
3	Основные физические свойства грунтов	1	1	–	–	7	Опрос
4	Особые свойства и физические явления в грунтах	3	1	–	2	7	Опрос, выполнение лабораторных работ с устной защитой
5	Водопроницаемость грунтов	1	1	–	–	6	Опрос
6	Сжимаемость грунтов	2	–	–	2	7	Опрос, выполнение лабораторных работ с устной защитой
7	Сопротивление грунтов сдвигу	2	-	–	2	7	Опрос, выполнение лабораторных работ с устной защитой
8	Распределение напряжений в грунте	–	–	–	–	6	Опрос
9	Виды оснований и фундаментов и основные положения по их выбору	–	–	–	–	8	Опрос
10	Основные положения проектирования оснований и фундаментов	–	–	–	–	8	Опрос
11	Расчет оснований по первому предельному состоянию	3	1	2	–	8	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Расчет оснований по второму предельному состоянию	3	1	2	–	8	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
13	Искусственные основания	1	1	–	–	7	Опрос
14	Котлованы	–	–	–	–	7	Опрос
15	Фундаменты глубокого заложения	-	-	-	-	6	Опрос
16	Свайные фундаменты	-	-	-	-	8	Опрос
17	Реконструкция фундаментов и усиление оснований	-	-	-	-	6	Опрос
	Итого	20	8	4	8	120	Экзамен

**4.4. Учебно-методическая карта учебной дисциплины
для специальности**

7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений.

**Форма получения высшего образования: *дневная полная
и дневная сокращенная***

№ п/п	Название раздела, темы	Всего аудиторных	В том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Введение	2	2	–	–	–	4	Опрос
1	Основные понятия и определения	4	2	2	–	–	4	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
2	Состав и строение грунта	10	4	4	–	2	4	Опрос, выполнение лабораторных работ и практических заданий с устной защитой
3	Основные физические свойства грунтов	10	4	4	–	2	6	Опрос, выполнение лабораторных работ и практических заданий с устной защитой
4	Особые свойства и физические явления в грунтах	10	4	4	–	2	6	Опрос, выполнение лабораторных работ и практических заданий с устной защитой
5	Водопроницаемость грунтов	10	4	4	–	2	4	Опрос, выполнение лабораторных работ и практических заданий с устной защитой
6	Сжимаемость грунтов	12	4	4	–	4	6	Опрос, выполнение лабораторных работ и практических заданий с устной защитой
7	Сопротивление грунтов сдвигу	12	4	4	–	4	6	Опрос, выполнение лабораторных работ и практических заданий с устной защитой
8	Распределение напряжений в грунте	8	4	4	–	-	6	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
9	Виды оснований и фундаментов и основные положения по их выбору	8	4	4	–	-	6	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
10	Основные положения проектирования оснований и фундаментов	8	4	4	–	-	6	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
11	Расчет оснований по первому предельному состоянию	8	4	4			6	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
12	Расчет оснований по второму предельному состоянию	10	4	6	–	-	6	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
1	2	3	4	5	6	7	8	9

13	Искусственные основания	8	4	4	–	-	6	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
14	Котлованы	8	4	4	–	-	6	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
15	Фундаменты глубокого заложения	8	4	4	–	–	4	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
16	Свайные фундаменты	8	4	4		-	6	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
17	Реконструкция фундаментов и усиление оснований	8	4	4		-	6	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
	Итого	152	68	68	–	16	98	Экзамен

**4.5. Учебно-методическая карта учебной дисциплины
для специальности**

7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений.

**Форма получения высшего образования: заочная полная
и заочная сокращенная**

№ п/п	Название раздела, темы	Всего аудиторных	В том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Введение	-	-	-	-	-	8	Опрос
1	Основные понятия и определения	-	-	-	-	-	12	Опрос
2	Состав и строение грунта	2	1	1	-	-	12	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
3	Основные физические свойства грунтов	3	1	1	-	1	12	Опрос, выполнение лабораторных работ и практических заданий с устной защитой
4	Особые свойства и физические явления в грунтах	3	1	1	-	1	12	Опрос, выполнение лабораторных работ и практических заданий с устной защитой
5	Водопроницаемость грунтов	1	1	-	-	-	12	Опрос
6	Сжимаемость грунтов	3	1	1	-	1	12	Опрос, выполнение лабораторных работ и практических заданий с устной защитой
7	Сопротивление грунтов сдвигу	3	1	1	-	1	12	Опрос, выполнение лабораторных работ и практических заданий с устной защитой
8	Распределение напряжений в грунте	1	-	1	-	-	12	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
9	Виды оснований и фундаментов и основные положения по их выбору	2	1	1	-	-	12	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
10	Основные положения проектирования оснований и фундаментов	2	1	1	-	-	12	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
11	Расчет оснований по первому предельному состоянию	3	2	1			12	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
12	Расчет оснований по второму предельному состоянию	4	2	2	-	-	14	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	Искусственные основания	2	1	1	–	-	12	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
14	Котлованы	2	1	1	–	-	12	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
15	Фундаменты глубокого заложения	-	-	-	–	–	12	Опрос
16	Свайные фундаменты	3	1	2		-	12	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
17	Реконструкция фундаментов и усиление оснований	2	1	1		-	12	Опрос, выполнение практических заданий с устной защитой
	Итого	36	16	16	–	4	214	Зачет и экзамен

5. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1. Литература

Основная

1. Шведовский, П. В. Механика грунтов, основания и фундаменты: учеб. пособие / П. В. Шведовский, П. С. Пойта, Д. Н. Клебанюк. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 676 с.
2. Кумачев, В. И. Механика грунтов, основания и фундаменты: учеб. пособие / В. И. Кумачев. – Минск: ООО «Красико-принт», 2007. – 87 с.
3. Ухов, С. В. Механика грунтов, основания и фундаменты: учеб. пособие / С. В. Ухов. – М.: Высш. шк., 2004. – 566 с.
4. Берлинов, М. В. Расчет оснований и фундаментов / М. В. Берлинов. – М.: Высш. шк., 2000. – 319 с.

Дополнительная

1. Кумачев, В. И. Механика грунтов, основания и фундаменты: метод. указания по курсовому проектированию / В. И. Кумачев, А. В. Дубина, А. Н. Медведников. – Горки: БГСХА, 2022. – 60 с.
2. Дубина, А. В. Механика грунтов, основания и фундаменты: метод. указания по вып. лаб. работ / А. В. Дубина, С. М. Курчевский. – Горки: БГСХА, 2022. – 48 с.
3. Технический кодекс установившейся практики. Основания и фундаменты зданий и сооружений: ТКП 45-5.01-67-2007. – Введ. 2.04.2007. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2007. – 140 с.
4. Строительные нормы Республики Беларусь. Основания и фундаменты зданий и сооружений: СНБ 5.01.01-99. – Введ. 21.01.99. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 1999. – 36 с.
5. Пособие к строительным нормам Республики Беларусь. Проектирование забивных свай: П2-2000 к СНБ 5.01.01-99. – Введ. 08.11.2000. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2000. – 72 с.
6. Государственный стандарт Республики Беларусь. Строительство. Основания и фундаменты. Термины и определения: СТБ 1648-2006. – Введ. 20.04.2006. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2006. – 49 с.
7. Государственный стандарт Республики Беларусь. Грунты. Классификация: СТБ 943-2007. – Введ. 18.07.07. – Минск: Госстандарт, 2007. – 20 с.

5.2. Рекомендуемые формы и методы обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям учебной дисциплины, являются:

– элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично поисковый метод) с использованием опорных сигналов, реализуемые на лекционных занятиях;

– элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных и практических занятиях и при самостоятельной работе.

5.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся наряду с аудиторной работой составляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Самостоятельная работа – это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- управляемая самостоятельная работа с консультациями преподавателя при выполнении и защите практических и лабораторных работ;

- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов и интернет-ресурсов.

Контроль за качеством самостоятельной работы обучающихся осуществляется путем оценки правильности выполнения индивидуального задания.

5.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Оценка учебной деятельности студентов производится на зачете и экзамене.

Для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным и конечным требованиям программы создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, тематику рефератов.

Оценочными средствами предусматривается оценка способности студентов к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с неточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов.

Для диагностики компетенций могут использоваться следующие формы: устная, письменная и устно-письменная форма.

К устной форме диагностики компетенций относятся устный зачет и экзамен.

К письменной форме диагностики компетенций относятся: рефераты; письменные зачет и экзамен.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся: отчеты по аудиторным и домашним практическим упражнениям с их устной защитой; зачет

и экзамен.

5.5. Примерный перечень практических работ

1. Определение глубины заложения фундамента в различных инженерно-геологических условиях.
2. Определение нагрузок, действующих на фундаменты.
3. Расчет размеров фундамента по допустимому давлению на грунт и определение типа фундамента.
4. Конструирование профилей жестких фундаментов.
5. Построение эпюр природных и дополнительных давлений и определение активной зоны.
6. Расчет осадки грунтового основания.
7. Расчеты размеров искусственного основания.
8. Расчет фундамента на плоский сдвиг и опрокидывание.
9. Расчет фундамента на глубинный сдвиг.
10. Определение размеров и несущей способности свай.
11. Определение количества свай и их распределение в плане.
12. Расчет степени загруженности свай и величина отказа свай.
13. Расчет осадки свайного фундамента.
14. Проектирование котлована.

5.6. Примерный перечень лабораторных работ

1. Определение физических показателей песчаных грунтов.
2. Определение физических показателей глинистых грунтов.
3. Определение угла естественного откоса песчаных грунтов.
4. Компрессионные испытания грунтов.
5. Сдвиговые испытания грунтов.
6. Изучение водопроницаемости песчаных грунтов.
7. Изучение набухания глинистых грунтов.
8. Изучение просадочности лессовидных грунтов.
9. Оценка физико-механических свойств грунтов как оснований сооружения.

5.7. Примерная тематика реферативных работ

1. Перспективы производства в области фундаментостроения.
2. Возможные ошибки в проектировании и устройстве оснований и фундаментов.
3. Виды воды в грунтах. Свойства различных видов воды.
4. Практическое применение закона фильтрации.
5. Особые грунты (илы, ленточные и моренные глины и др.).
6. Виды давлений в грунте.
7. Выбор основания и вида фундамента в зависимости от конструкции сооружения и природной обстановки.
8. Определение глубины заложения фундамента.
9. Конструирование жестких фундаментов.
10. Проектирование свайных фундаментов

5.8. Примерная тематика курсового проекта

1. Проект фундамента неглубокого заложения.
2. Искусственное основание под фундамент с плоской подошвой.
3. Свайный фундамент под сооружения различного назначения.
4. Проектирование оснований и фундаментов под мостовое сооружение.

5.9. Критерии оценок результатов учебной деятельности обучающихся

Оценка промежуточных знаний студентов по учебной дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты», обучающихся по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство, проводится в форме экзамена по десятибалльной шкале. Оценка текущих учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной в вузе шкалой оценок.

Каждому обучающемуся дается билет с двумя теоретическими вопросами и одной задачей. Ответ на теоретический вопрос должен включать все составляющие вопроса, иметь необходимые пояснения, формулы, рисунки, схемы, иметь пояснения о входящих в них структурных элементах и параметрах, точные определения основных терминов, раскрывающих сущность вопроса. Решение задачи должно включать формулы, рисунки, схемы для решения, верное решение задачи и ответ.

Оценка промежуточных знаний студентов по учебной дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты», обучающихся по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений, проводится на экзамене и зачете и при защите курсового проекта по десятибалльной шкале. Оценка текущих учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной в вузе шкалой оценок.

Каждому обучающемуся дается билет с двумя теоретическими вопросами и одной задачей. Ответ на каждый теоретический вопрос должен включать: все составляющие вопроса, иметь необходимые пояснения, приведенные формулы, рисунки, схемы, иметь пояснения о входящих в них структурных элементах и параметрах, точные определения основных терминов, раскрывающих сущность вопроса. Решение задачи должно включать формулы, рисунки, схемы для решения, верное решение задачи и ответ.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Внутрихозяйственные дороги	Сельского строительства и обустройства территорий		
Строительное материаловедение	Сельского строительства и обустройства территорий		
Строительные материалы и изделия	Сельского строительства и обустройства территорий		

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 202__/202__ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1		
2		

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры сельского строительства и обустройства территорий (протокол № __ от ____ 202__ г.)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 202__/202__ учебный год**

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1		
2		

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры сельского строительства и обустройства территорий (протокол № __ от ____ 202__ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И. О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И. О. Фамилия)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 202__/202__ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1		
2		

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры сельского
строительства и обустройства территорий (протокол № __ от ____ 202 г.)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)