

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра физики и технических дисциплин

«Утверждаю»  
Проректор по учебно-методической  
работе  
\_\_\_\_\_ Устименко Ю.А.  
«23» июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.В.14 Основания и фундаменты**

Направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Промышленное и гражданское строительство**

Форма обучения: очная

Курс – 4

Семестр – 7

Всего зачетных единиц – 4; часов – 144

Форма отчетности: экзамен – 7 семестр

Программу разработал:  
старший преподаватель Буксталлер В.Г.

Одобрена на заседании кафедры  
«16» июня 2022 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Дюндин А.В.

Смоленск  
2022

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основания и фундаменты» включена в формируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Для успешного освоения дисциплины студент должен обладать базовыми знаниями и умениями, полученными в ходе изучения таких дисциплин, как Б1.В.29 «Сопротивление материалов», Б1.В.21 «Строительная механика», Б1.О.25 «Геология», Б1.О.23 «Механика грунтов», Б1.В.10 «Железобетонные и каменные конструкции» и др.

В результате изучения дисциплины «Основания и фундаменты» студент приобретает знания и умения, необходимые для освоения дисциплин Б1.О.17 «Эксплуатация зданий и сооружений» и подготовки выпускной квалификационной работы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
<b>ПК-1.</b> Способен разрабатывать документацию по подготовке строительной площадки к началу производства работ	<b>Знать:</b> основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность; основы проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций, необходимые технические расчеты, технологические схемы; карты трудовых и технологических процессов на выполнение строительно-монтажных работ; технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации; состав, требования к оформлению, учету, хранению проектно-сметной документации и правила передачи проектно-сметной документации; конструктивные схемы зданий и последовательность их возведения. <b>Уметь:</b> пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения; осуществлять обработку информации в соответствии с действующими нормативными документами <b>Владеть:</b> навыками организации разработки проекта производства работ силами сотрудников производственно-технического отдела или специализированной организации; проверки документации на соответствие предусмотренных проектом физических объемов строительно-монтажных работ и спецификации материалов, комплектности пакета документов; составления графиков производства работ с учетом данных, предоставленных линейным персоналом; составления заявок на материалы и оборудование; выдачи на строительные участки рабочей документации, проекта производства работ, журналов производства работ и другой специализированной документации; составления и оформления замечаний и предложений по проектным решениям.
<b>ПК-2.</b> Способен разрабатывать проект производства работ	<b>Знать:</b> технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства; основные положения по организации и управлению строительством;

	<p>единую систему технологической подготовки производства; технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации; состав проекта организации строительства и проекта производства работ; конструктивные схемы зданий и последовательность их возведения, методы расчета конструкций зданий и сооружений.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать проектно-технологическую документацию; пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подготовки исходных данных для разработки проекта производства работ; разработки проекта производства работ в соответствии с требованиями строительных норм и правил в составе проекта организации строительства; выполнения привязки инвентарных временных зданий; разработка мероприятий по удешевлению строительства; разработки нормативов на отдельные виды работ, не включенные в действующие справочники для оперативного планирования строительного производства.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. Содержание дисциплины

1. **Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.** Основные понятия и определения, классификация оснований и фундаментов, требования, предъявляемые к основаниям и фундаментам. Виды деформаций зданий. Анализ инженерно-геологических условий, их влияние на варианты проектирования фундаментов. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов. Нагрузки и воздействия. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний. Порядок проектирования фундаментов. Нормативно-законодательные акты и стандарты, используемые при проектировании, устройстве, эксплуатации оснований и фундаментов зданий и сооружений.
2. **Фундаменты, возводимые в открытых котлованах. Проектирование котлованов.** Конструкции фундаментов мелкого заложения (отдельных, ленточных, сплошных и массивных, прерывистые фундаменты и фундаменты из плит с угловыми вырезами, монолитные ленточные и перекрестные). Номенклатура сборных фундаментных подушек. Назначение глубины заложения фундаментов. Определение площади подошвы. Расчет оснований по деформациям. Особенности строительства вблизи существующих зданий. Выбор типа конструкций и материала фундаментов. Защита конструкций от грунтовых вод и сырости. Виды гидроизоляции подземных сооружений. Общие положения расчета котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Котлованы с естественными откосами и вертикальными стенками. Крепление стенок котлована (закладное, анкерное, шпунтовое). Расчет шпунтовых ограждений. Защита котлованов от подтопления.
3. **Методы искусственного улучшения оснований.** Общие положения инженерного преобразования грунтов. Конструктивные мероприятия по улучшению свойств грунтов (грунтовые подушки, шпунтовые конструкции, армирование грунта, боковые пригрузки). Уплотнение грунтов (укатка и вибрирование, трамбовка, вытрамбовывание котлованов, песчаные сваи, предварительное уплотнение статической нагрузкой). Закрепление грунтов (цементация, силикатизация, смолизация, глинизация и битумизация, термическое закрепление грунтов).

4. **Фундаменты глубокого заложения.** Виды фундаментов глубокого заложения. Область применения заглубленных сооружений при освоении подземного пространства городов и промышленных зон. Основные способы строительства: в открытых котлованах; с ограждением стен котлованов; опускные колодцы; кессоны; «стена в грунте», свай-оболочки, тонкостенные железобетонные оболочки, буровые опоры, металлические свай-опоры. Методы устройства фундаментов глубокого заложения. Область применения, технологии устройства и погружения фундаментов. Основы расчета. Техника безопасности производства работ.
5. **Свайные фундаменты.** Область применения свайных фундаментов. Классификация свай по способам изготовления, форме поперечного и продольного сечений, материалу, условиям передачи нагрузки на грунты, способам погружения. Основные положения конструирования свайных фундаментов. Взаимодействие свай с грунтом. Свай изготавливаемые в грунте (свай без оболочки, с извлекаемой и неизвлекаемой оболочками). Расчет несущей способности свай на вертикальную нагрузку (свай-стойки, висящие свай). Расчет несущей способности свай на горизонтальную нагрузку. Проектирование и расчет свайных фундаментов (основные положения расчета, определение числа свай и их расположения в плане, расчет осадки). Расчетные и практические методы. Особенности совместной работы свай в кустах. Понятие о кустовом эффекте. Типы и конструкции ростверков. Определение размеров и конструирование ростверков. Расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов.
6. **Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах.** Классификация структурно-неустойчивых грунтов. Фундаменты на вечномерзлых грунтах. Принципы строительства на вечномерзлых грунтах. Фундаменты на лёссовых и лёссовидных просадочных грунтах. Особенности физико-механических свойств, причины просадочных деформаций. Характеристики просадочных свойств (относительная просадочность, начальное просадочное давление, начальная просадочная влажность) и методы их определения. Расчет просадочных деформаций. Два типа грунтовых условий по просадочным свойствам. Фундаменты на набухающих грунтах. Особенности физико-механических свойств набухающих грунтов. Закономерности деформирования при набухании и усадке. Специальные характеристики (относительное набухание, влажность набухания, давление набухания, относительная усадка) и методы их определения. Классификация грунтов по относительному набуханию. Расчет деформаций оснований при набухании и усадке. Улучшение свойств оснований. Фундаменты на заторфованных и засоленных грунтах. Типы заторфованных оснований и их строение. Влияние степени заторфованности и засоленности на свойства грунтов. Насыпные грунты.
7. **Фундаменты при динамических воздействиях.** Особенности динамических воздействий на сооружения и грунты основания. Основные положения и принципы расчета фундамента на динамические воздействия. Фундаменты в сейсмических районах. Проектирование оснований фундаментов при реконструкции и надстройке зданий и сооружений.
8. **Реконструкция фундаментов и усиление оснований.** Обследование оснований и фундаментов. Улучшение свойств основания под фундаментом. Усиление фундамента. Проектирование оснований фундаментов при реконструкции и надстройке зданий и сооружений.

#### 4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий				
			лекции	семинары	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	<u>Тема 1.</u> Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	16	4	0	0	6	6
2	<u>Тема 2.</u> Фундаменты, возводимые в открытых котлованах. Проектирование котлованов	34	8	0	0	14	12
3	<u>Тема 3.</u> Методы искусственного улучшения оснований	5	2	0	0	0	3
	<u>Тема 4.</u> Фундаменты глубокого заложения	10	4	0	0	0	6
	<u>Тема 5.</u> Свайные фундаменты	28	6	0	0	12	10
	<u>Тема 6.</u> Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах	15	6	0	0	2	7
	<u>Тема 7.</u> Фундаменты при динамических воздействиях	5	2	0	0	0	3
	<u>Тема 8.</u> Реконструкция фундаментов и усиление оснований	4	2	0	0	0	2
	Экзамен	27	-	-	-	-	27
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>49+27</b>

#### 5. Виды образовательной деятельности

##### Занятия лекционного типа

##### Лекции

*Лекция 1 (2 часа).* Основные понятия и требования к основаниям. Анализ инженерно-геологических условий.

*Лекция 2(2 часа).* Основные положения проектирования. Нормативно-законодательные акты.

*Лекция 3(2 часа).* Конструкции фундаментов мелко заложения. Назначение глубины заложения. Определение площади подошвы.

*Лекция 4(2 часа).* Расчет фундаментов по деформациям. Расчет фундаментов по несущей способности.

*Лекция 5(2 часа).* Защита фундаментов и надземных конструкций от вредного влияния грунтовых вод и сырости.

*Лекция 6(2 часа).* Проектирование котлованов.

*Лекция 7(2 часа).* Методы искусственного преобразования оснований фундаментов и откосов котлованов.

*Лекция 8(2 часа).* Фундаменты глубокого заложения. Виды фундаментов глубокого заложения. Область применения заглубленных сооружений при освоении подземного пространства городов и промышленных зон. Основы расчета. Основные способы строительства: в открытых котлованах; с ограждением стен котлованов; опускные колодцы; кессоны; «стена в грунте».

*Лекция 9(2 часа).* Фундаменты глубокого заложения. Сваи-оболочки, тонкостенные железобетонные оболочки, буровые опоры, металлические сваи-опоры. Методы устройства фундаментов глубокого заложения. Область применения, технологии устройства и погружения фундаментов.

*Лекция 10(2 часа).* Свайные фундаменты. Область применения фундаментов. Классификация свай по способам изготовления, форме поперечного и продольного сечений, материалу, условиям передачи нагрузки на грунты, способам погружения.

*Лекция 11(2 часа).* Свайные фундаменты. Сваи изготавливаемые в грунте (сваи без оболочки, с извлекаемой и неизвлекаемой оболочками). Расчет свайных фундаментов. Понятие о кустовом эффекте.

*Лекция 12(2 часа).* Свайные фундаменты. Типы и конструкции ростверков. Определение размеров и конструирование ростверков.

*Лекция 13(2 часа).* Классификация структурно-неустойчивых грунтов. Фундаменты на вечномерзлых грунтах. Принципы строительства на вечномерзлых грунтах.

*Лекция 14(2 часа).* Фундаменты на лёссовых и лёссовидных просадочных грунтах.

*Лекция 15(2 часа).* Фундаменты на заторфованных и засоленных грунтах.

*Лекция 16(2 часа).* Фундаменты при динамических воздействиях.

*Лекция 17(2 часа).* Усиление фундаментов при реконструкции зданий и сооружений.

### **Лабораторные занятия**

По согласованию с преподавателем при выполнении лабораторных работ студенты могут использовать исходные данные и параметры объектов из курсовых проектов по дисциплинам «Проектирование гражданских зданий», «Проектирование промышленных зданий» либо из объектов, выбранных для подготовки ВКР.

*Лабораторная работа №1 (4 часа).* Определение нагрузок на расчетные сечения фундаментов.

Цель работы: знакомство со специальной литературой, составление расчетной схемы, знакомство с процессом сбора нагрузок на ленточный фундамент в программе ВеСТ ПК «SCADOffice».

#### Контрольные вопросы:

1. Какие нагрузки учитываются при расчете их действия на фундамент?
2. В чем заключается смысл коэффициента надежности по нагрузке?
3. Какие нагрузки называются временными?
4. Укажите предельные состояния, по которым следует рассчитывать основания и фундаменты.
5. Как выполняется сбор нагрузок в подпрограмме ВеСТ?
6. Как выполнить отчет по результатам работы в программе?

Практическое задание: по строительному паспорту к ранее запроектированному объекту определить два расчетных сечения фундаментов: под наружные стены (колонны) и внутренние стены (колонны). Составить расчетную схему с указанием грузовой площади для каждого расчетного сечения. Произвести сбор нагрузок на каждое расчетное сечение.

*Лабораторная работа №2 (6 часов).* Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки.

Цель работы: изучение инженерно-геологических условий площадки строительства, построение геологической колонки, определение инженерно-геологического элемента (ИГЭ), который будет служить основанием проектируемого фундамента и расчетного сопротивления грунта  $R_0$ .

#### Контрольные вопросы:

1. Какова цель построения геологической колонки?
2. Укажите характеристики, по которым определяется наименование песчаных грунтов.
3. Укажите характеристики, по которым определяется наименование глинистых грунтов.
4. Что такое расчетное сопротивление грунта, каким образом оно определяется?
5. Объясните разницу между понятиями «малозаглубленный фундамент» и «фундамент мелкого заложения».
6. Объясните, с какой целью определяют условное расчетное сопротивление грунта  $R_0$  и расчетное сопротивление грунта  $R$ ?
7. Определение глубины заложения фундамента мелкого заложения, исходя из инженерно-геологических гидрогеологических условий строительной площадки.

Практическое задание: по заданным характеристикам определить недостающие физико-механические свойства грунтов, построить геологическую колонку с эпюрами условного расчетного сопротивления  $R_0$ , определить инженерно-геологический элемент, который может служить основанием фундаментов.

*Лабораторная работа №3 (4 часа).* Определение глубины заложения фундамента с учетом глубины промерзания оснований и инженерно-геологических условий строительной площадки, предварительное определение площади подошвы фундамента.

Цель работы: приобретение навыков определения предварительных размеров фундаментов устраиваемых в котлованах.

Контрольные вопросы:

1. Нормативная и расчетная глубины промерзания грунта.
2. Назовите условия, которые следует учитывать при назначении глубины заложения фундаментов.
3. Фундаменты мелкого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор.
4. Виды конструкций сборных фундаментов.
5. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов мелкого заложения. Эпюры давлений под подошвой фундамента.
6. Исходя из каких условий проектируется ширина фундамента мелкого заложения? Как влияют на ширину фундамента прочностные параметры грунта, наличие грунтовых вод, глубина заложения, наличие подвала? Какое условие проверяется в расчете? Как определяется.
7. Гидроизоляция фундаментов. Защита подвальных помещений от сырости и подтопления подземными водами.
8. Защита надземных конструкций от капиллярной влаги.

Практическое задание: Используя материалы лабораторных работ №1 и №2 определить глубину заложения фундаментов и предварительно назначить площадь (ширину подошвы) фундаментов в расчетных сечениях по расчетному сопротивлению грунта основания  $R_0$ .

*Лабораторная работа №4 (8 часов).* Расчет оснований по деформациям.

Цель работы: приобретение навыков расчета осадки фундаментов.

Контрольные вопросы:

1. Какова цель расчета оснований по деформациям?
2. Объясните, чем может характеризоваться совместная деформация основания и сооружения?
3. Охарактеризуйте методы расчета оснований по деформациям.
4. В чем заключается проектирование фундамента мелкого заложения по второму предельному состоянию? Назовите условие, которое проверяют в расчете?
5. Укажите максимальные краевые и угловые значения давления на грунт (вычисленное в предположении линейного распределения давления под подошвой фундамента при нагрузках, принимаемых для расчета оснований по деформациям) внецентренно нагруженных фундаментов.
6. Объясните, в каких случаях требуется проверка слабого слоя? В чем заключается проверка слабого слоя? Свои рассуждения необходимо проиллюстрировать расчетной схемой.

Практическое задание: методом послойного суммирования произвести расчет осадки оснований по результатам лабораторных работ №1 - №3. Определить нижнюю границу сжимаемой толщи. Построить схему распределения вертикальных напряжений в линейно-деформируемом полупространстве.

*Лабораторная работа №5 (8 часов).* Расчет свай трения.

Цель работы: Освоение основных принципов проектирования свайных фундаментов. Приобретение навыков расчета свайных фундаментов по первой группе предельных состояний.

Контрольные вопросы:

1. Приведите классификацию по способу погружения свай в грунт.

2. Как разделяются сваи по способу передачи нагрузки на грунт. Объяснение проиллюстрируйте схемами.
3. От каких параметров зависит несущая способность сваи?
4. Что такое «отказ» и «ложный отказ» сваи? Как ведут сваи при забивке в сухие песчаные и во влажные глинистые грунты?
5. Объясните, что такое условный фундамент? Как определяется ширина условного фундамента? Свои объяснения проиллюстрируйте схемами.

Практическое задание: по результатам лабораторных работ №1 и №2 определить тип, длину и сечение свай. Определить расчетное сопротивление и количество свай (в кусте или на единицу длины).

*Лабораторная работа №6 (4 часов).* Конструирование ростверка и расчет свайного фундамента по деформациям.

Цель работы: Приобретение навыков конструирования ростверка и расчета свайного фундамента по деформациям.

Контрольные вопросы:

1. Что такое ростверк?
2. Каково минимальное расстояние между сваями? Из каких соображений ограничивается расстояние между сваями минимальным размером?
3. Какими параметрами ограничивается заделка головы сваи в ростверке? Шарнирное опирание ростверка на сваи. Жесткая заделка сваи головы сваи в ростверке. Ответ на вопрос поясните эскизами.
4. Что такое условно массивный фундамент?
5. Охарактеризуйте известные Вам методы расчета свайных фундаментов и оснований по II группе предельных состояний.

Практическое задание: по итогам лабораторной работы №5 законструируйте ростверк свайного фундамента, произведите проверку основания в уровне острия свай, произведите расчет свайного фундамента по деформациям.

### **Самостоятельная работа**

Текущая самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студентом и развитие практических умений. Она заключается в работе с источниками, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по заданным темам курса, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к лабораторным занятиям, выполнении курсового проекта.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов включает:

- проработку теоретического материала, составление конспекта по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- завершение и оформление лабораторных работ;
- разработку курсового проекта;
- подготовку к сдаче экзамена.

## **6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)**

### **6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации**

Текущий контроль заключается в постоянной оценке работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях, в оценке разработанного курсового проекта.

Текущая аттестация производится по вопросам для обсуждения и заданиям, которые приведены в содержании лабораторных занятий (см. п.5).

### **Критерии оценки ответов на вопросы для обсуждения:**

Ответ на вопрос считается удовлетворительным, если студент:

- 1) дает правильный и полный ответ;
- 2) осознает и понимает смысл вопроса и обосновывает ответ;
- 3) полно излагает изученный материал, дает правильное определение понятий;
- 4) свои ответы иллюстрирует схемами, эскизами, расчетами;



5) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из источников, но и самостоятельно составленные.

Во всех других случаях ответ студента считается неудовлетворительным.

#### **Критерии оценки выполнения задания к лабораторному занятию:**

Лабораторное задание считается выполненным удовлетворительно, если студент:

- 1) выполнил задание в полном объеме и сдал его в установленные сроки;
- 2) обосновал принятые решения с опорой на нормативные документы;
- 3) качественно оформил документ (графическую и текстовую части) в соответствии с требованиями оформления деловой документации ГОСТов СПДС;
- 4) ответил на вопросы преподавателя.

Во всех остальных случаях выполнение задания считается неудовлетворительным.

#### **Критерии оценки выполнения курсового проекта:**

*Оценку «отлично»* заслуживают студенты, которые сформировали необходимые компетенции, самостоятельно работают с нормативной литературой, технически грамотно применяют положения нормативной литературы при проектировании оснований и фундаментов зданий и сооружений, в соответствии с требованиями СПДС оформляют графические и текстовые материалы, свободно читают сложные чертежи, владеют навыками конструирования, уверенно используют средства и системы автоматизированного проектирования, безошибочно производят расчеты, своевременно сдают на проверку разработанный курсовой проект, убедительно его защищают, уверенно отвечают на любые вопросы по разработанному проекту.

*Оценку «хорошо»* заслуживают студенты, которые сформировали необходимые компетенции, имеют некоторые трудности в работе с нормативными документами, неточно понимают их положения, конструктивные решения имеют незначительные ошибки, допущены некоторые нарушения в оформлении графической и текстовой частях курсового проекта, без труда читают чертежи средней сложности, владеют навыками конструирования, самостоятельно пользуются средствами и системами автоматизированного проектирования, безошибочно или с незначительными погрешностями производят расчеты, своевременно сдают на проверку разработанный курсовой проект, имеют некоторые затруднения при его защите, допускают отдельные неточности при ответах на вопросы.

*Оценку «удовлетворительно»* заслуживают студенты, которые сформировали необходимые компетенции, имеют значительные затруднения при подборе и в работе с нормативной литературой, не достаточно уяснили положения и требования документов, конструктивные решения в проектах выполнены с ошибками, со значительными трудностями читают чертежи, владеют навыками конструирования, самостоятельно пользуются средствами автоматизированного проектирования, но допускают ошибки, неуверенно защищают разработанный курсовой проект, в целом понимают задаваемые вопросы, но отвечают с ошибками.

*Оценку «неудовлетворительно»* заслуживают студенты, которые не смогли сформировать необходимые компетенции, не умеют работать с нормативными документами, не самостоятельно разрабатывают проекты, допускают грубые ошибки, не умеют читать строительные чертежи либо читают с большими трудностями, не владеют навыками конструирования, не способны защитить представленный на проверку курсовой проект, не понимают смысл задаваемых вопросов, либо не могут на них ответить.

### **6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме экзамена.

*Оценка «отлично»* выставляется студенту, который:

1) глубоко и прочно усвоил программный материал в полном объеме, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагает, четко формулирует основные понятия, приводит соответствующие примеры, уверенно владеет методологией курса, свободно ориентируется в его внутренней структуре, четко выявляет связи с другими учебными дисциплинами;

2) умеет творчески иллюстрировать теоретические положения курса примерами, применять теоретические знания к решению практических задач;

3) не имеет задолженности по защите лабораторных работ и курсового проекта;

4) хорошо владеет современными методами исследования, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний, понимает прикладную направленность курса.

*Оценка «хорошо»* выставляется студенту, который:

1) твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его без существенных ошибок, правильно применяет теоретические положения при решении конкретных задач, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, не допускает существенных неточностей при выборе и обоснованности методов расчета фундаментов и оснований;

2) владеет методологией и методами исследования, устанавливает внутренние и межпредметные связи, умеет увязывать теорию с практикой;

3) не имеет задолженности по защите лабораторных работ и курсового проекта;

4) по ходу изложения материала допускает небольшие неточности, не искажающие содержания ответа.

*Оценка «удовлетворительно»* выставляется студенту, который не совсем твердо владеет программным материалом, знает основные теоретические положения изучаемого курса, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности, знаниями. Выполняет текущие задания, устанавливаемые графиком учебного процесса, своевременно защитившего все лабораторные работы и курсовой проект. При ответах допускает погрешности, искажения логической последовательности при изложении материала, неточную аргументацию теоретических положений курса, испытывает затруднения при производстве расчетов.

*Оценка «неудовлетворительно»* выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знании учебного материала, допускающему принципиальные ошибки при выполнении предусмотренных программой заданий, не защитивший лабораторные работы и получивший оценку «неудовлетворительно» при защите курсового проекта. Уровень знаний недостаточен для дальнейшей учебы и будущей профессиональной деятельности.

### **Вопросы к экзамену:**

1. Фазы напряженно-деформированного состояния грунта.
2. Напряжения в грунтовом массиве от собственного веса грунта.
3. Фундаменты мелкого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор.
4. Отдельные фундаменты мелкого заложения. Основные конструктивные решения и применяемые материалы.
5. Ленточные фундаменты под стены. Конструктивные решения и применяемые материалы. Условия применения прерывистых ленточных фундаментов.
6. Ленточные фундаменты под колонны и их конструктивные решения.
7. Сплошные фундаменты. Основные конструктивные решения. Сопряжение колонн со сплошными фундаментами.
8. Учет глубины сезонного промерзания грунтов при выборе глубины заложения фундаментов зданий и сооружений.
9. Расчет фундаментов мелкого заложения по первой группе предельных состояний. Центральное действие нагрузки на фундамент.
10. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов мелкого заложения. Эпюры давлений под подошвой фундамента.
11. Определение глубины заложения фундамента мелкого заложения, исходя из инженерно-геологических гидрогеологических условий строительной площадки.
12. Расчет фундаментов мелкого заложения по второй группе предельных состояний.
13. Гидроизоляция фундаментов. Защита подвальных помещений от сырости и подтопления подземными водами.
14. Основы теории расчета давления грунтов на подпорные сооружения.
15. Активное и пассивное давление грунта.

16. Определение условного расчетного сопротивления грунтов основания по таблицам СП.
17. Условия применения свайных фундаментов. Конструктивные решения. Виды, свайных фундаментов в зависимости от расположения свай в плане.
18. Условия применения свайных фундаментов. Классификация свай по материалу, форме продольного и поперечного сечения.
19. Понятия о сваях трения и сваях-стойках. Определение несущей способности свай-стоек.
20. Определение несущей способности висячих свай по таблицам СП. Понятие о негативном трении и его учет при определении несущей способности свай.
21. Определение границ условного фундамента при расчете осадок свайных фундаментов.
22. Динамический метод определения несущей способности одиночной сваи. Понятие об отказе.
23. Определение числа свай в ленточном фундаменте. Конструирование ленточных свайных фундаментов.
24. Определение числа свай в кусте. Понятие «Куст свай». Конструирование свайных фундаментов под отдельные опоры.
25. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение границ условного фундамента при расчете осадок свайных фундаментов.
26. Определение осадки свайного фундамента методом послойного, суммирования. Порядок расчета.
27. Виды фундаментов глубокого заложения.
28. Опускные колодцы. Условия применения, конструктивная схема и последовательность устройства. Классификация опускных колодцев по материалу, по форме в плане и способу устройства стен.
29. Кессоны. Условия применения, конструктивная схема, последовательность производства работ
30. Возведение заглубленных и подземных сооружений методом «стена в грунте». Технология устройства. Монолитный и сборный варианты.
31. Характеристика тонкостенных оболочек и буровых опор. Область применения.
32. Условия применения песчаных подушек при устройстве фундаментов мелкого заложения. Основы расчета.
33. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками. Понятие об оптимальной влажности грунта.
34. Глубинное уплотнение грунтов с помощью песчаных и грунтовых свай. Область применения указанных методов.
35. Уплотнение грунтов основания водопонижением. Ускорение процесса уплотнения с помощью электроосмоса.
36. Закрепление грунтов инъекциями цементных или силикатных растворов, битума, синтетических смол. Область применения указанных методов.
37. Термическое закрепление грунтов. Область применения и методы контроля качества работ.
38. Характеристика методов расчета осадок фундаментов.
39. Проверка прочности слабого подстилающего слоя при расчете фундаментов мелкого заложения.
40. Принципы расчета по двум предельным состояниям. Требования и необходимые данные для проектирования фундаментов.
41. Реконструкция фундаментов, методы усиления.
42. Фундаменты в условиях вечной мерзлоты, принципы проектирования.
43. Методы строительства на просадочных грунтах.
44. Особенности набухающих грунтов. Мероприятия по улучшению свойств набухающих грунтов.
45. Фундаменты в сейсмически опасных районах.
46. Динамические воздействия на фундаменты.

**Кафедра физики и технических дисциплин**  
**Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»**  
**Профиль «Промышленное и гражданское строительство»**  
Б1.В.14 Основания и фундаменты  
**7 семестр**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

1. Глубина заложения фундаментов. Условия назначения, расчетная и нормативная глубина заложения фундаментов.
2. Процесс погружения тонкостенных оболочек и массивных опускных колодцев.
3. Понятие набухания грунтов. Каким образом набухание грунтов влияет на устройство фундаментов и эксплуатацию зданий?

Завкафедрой

А.В. Дюндин

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

**7.1. Основная литература**

1. Симагин В.Г. Основания и фундаменты : Проектирование и устройство : учебное пособие для студентов строит. вузов по спец.290300 "Промышленное и гражданское строительство" направления подгот. диплом. спец. "Строительство" / В. Г. Симагин .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. ; Петрозаводск : Издательство Ассоциации строительных вузов : Издательство Петрозаводского государственного университета, 2008 .— 496 с.
2. Пилягин, А.В. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений / Пилягин А. В. - Москва: Издательство АСВ, 2017. - 398 с. - ISBN 978-5-4323-02014. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:
3. Соколов Н.С. Основания и фундаменты: учебное пособие для вузов/М.:Издательство Юрайт, 2022. – 2233 с.

**7.2. Дополнительная литература**

1. Крутов, В.И. Основания и фундаменты на насыпных грунтах: Учебное издание / Крутов В.И., Ковалев А.С., Ковалев В.А. - издание 3-е, переработанное и дополненное. - Москва: Издательство АСВ, 2016. - 470 с. (издание 3-е, переработанное и дополненное) - ISBN 978-5-93093-872-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента"
2. Берлинов М.В. Расчет оснований и фундаментов : учебник для сред. проф. учеб. заведений (спец. 2903 "Строительство и эксплуатация зданий и сооружений") / М. В. Берлинов, Б. А. Ягупов .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Стройиздат, 2004 .
3. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов : основы теории и примеры расчета : учеб. пособие для студентов строит. спец. вузов / В. А. Веселов .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Стройиздат, 1978 .
4. Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач : учебное пособие для СПО / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 102 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03811-8. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/EC9D57FA-9822-4A23-A658-C6C45919E73E](http://www.biblio-online.ru/book/EC9D57FA-9822-4A23-A658-C6C45919E73E).
5. Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач : учебное пособие для вузов / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 102 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-03809-5. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/04810F47-773C-413A-947F-06CED7C3E389](http://www.biblio-online.ru/book/04810F47-773C-413A-947F-06CED7C3E389).
6. Механика грунтов, основания и фундаменты : учеб. пособие для студентов по направ. подгот. диплом. специалистов " Строительство" / С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский и др. ; под ред. С.Б. Ухова .— 3-е изд., испр. — М. : Высшая школа, 2004 .— 566 с.

**Нормативно-правовая литература**

1. Федеральный закон №384-ФЗ. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений.

2. Федеральный закон №123-ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
3. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
4. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия.
5. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений.
6. СП 24.13330.2021. Свайные фундаменты.
7. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты.

### **7.3.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <https://docs.cntd.ru> – электронный фонд правовых и нормативно-технических документов Техэксперт;
2. [https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?/=](https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?/) – научная электронная библиотека elibrary.ru;
3. <https://urait.ru> – образовательная платформа юрайт;
4. <https://ibooks.ru> – электронно-библиотечная система;
5. [http://www.consultant.ru/law/podborki/tekuschij\\_remont\\_zdaniya/](http://www.consultant.ru/law/podborki/tekuschij_remont_zdaniya/) – нормативные акты по ремонту зданий.

## **8. Материально-техническое обеспечение**

Лекционные и лабораторные занятия проводятся в аудиториях оборудованных интерактивной доской, проектором и персональными компьютерами с выходом в сеть.

## **9. Программное обеспечение**

1. Пакет программ Microsoft Office.
2. ПК «SCAD Office».
3. AutoCAD.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0  
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич  
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022