

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____ Панфилов Д.В.

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«ФУНДАМЕНТЫ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ»**

Направление подготовки: 8.04.01 «Строительство»

Профиль: Инженерно-геологические изыскания, основания и фундаменты

Квалификация выпускника: магистр

Нормативный период обучения: 2 года

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2021 г.

Автор(ы) программы _____ /С.В. Иконин/

Заведующий кафедрой
строительных конструкций,
оснований и фундаментов
имени профессора
Ю.М. Борисова

_____ /Д.В. Панфилов/

Руководитель ОПОП

_____ /А.Г. Чигарев/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в усвоении учащимися основ проектирования и строительства фундаментов глубокого заложения в разнообразных инженерно-геологических условиях. Знание основ позволит ограничить будущих специалистов в их профессиональной деятельности от ошибок, которые как показывает практика, приводят к серьезным техногенным катастрофам.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомить учащихся с областью применения фундаментов глубокого заложения, их конструкциями и технологиями изготовления;
- научить выполнять расчет оснований фундаментов глубокого заложения по предельным состояниям;
- научить выполнять расчет внутренних усилий в фундаментах глубокого заложения и подбору их армирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Фундаменты глубокого заложения» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Фундаменты глубокого заложения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен осуществлять планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-3 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-4 - Способен оценивать инженерно-геологические условия строительства, производить выбор типа фундамента, глубины его заложения, способа подготовки основания

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать: перечень исходной информации, порядок проектирования, состав проектной и рабочей документации для фундаментов глубокого заложения
	Уметь: готовить задание на проектирование, оценивать сроки разработки и объем проектной и рабочей документации для фундаментов глубокого заложения
	Владеть практическими навыками планирования выполнения этапов проектирования фундаментов глубокого заложения
ПК-3	Знать: правила проектирования фундаментов глубокого заложения, программные продукты для автоматизированного проектирования фундаментов глубокого заложения

	Уметь: готовить исходные данные для расчетов фундаментов глубокого заложения, пользоваться системами автоматизированного проектирования фундаментов глубокого заложения, разрабатывать рабочий проект фундаментов глубокого заложения
	Владеть: методами проектирования фундаментов глубокого заложения, практическими навыками по использованию систем автоматизированного проектирования при подготовке рабочих проектов фундаментов глубокого заложения
ПК-4	Знать: критерии, по которым производят оценку инженерно-геологических условий строительства при проектировании фундаментов глубокого заложения; область применения фундаментов глубокого заложения; факторы от которых зависит выбор глубины заложения фундаментов; область применения различных способов подготовки оснований для фундаментов глубокого заложения
	Уметь: пользоваться результатами инженерно-геологических изысканий при проектировании фундаментов глубокого заложения; правильно назначать тип фундамента глубокого заложения, его размеры и способ подготовки основания
	Владеть: практическими навыками по выбору типа фундамента глубокого заложения, его размеров, способа подготовки основания в зависимости от инженерно-геологических условий строительства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Фундаменты глубокого заложения» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	90	90
Курсовой проект	-	-
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость академические часы	144	144
з.е.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Нагрузки и воздействия на фундаменты глубокого заложения	Сбор нагрузок на фундаменты глубокого заложения	6	12	30	48
2	Свайные фундаменты глубокого заложения	Область применения. Конструкции свай и технология их погружения и изготовления. Расчет свайных фундаментов по обобщенной методике, как рам в грунте.	6	12	30	48
3	Массивные фундаменты глубокого заложения	Область применения. Конструкции массивных фундаментов глубокого заложения и технология их погружения и изготовления. Расчет оснований массивных фундаментов глубокого заложения. Определение внутренних усилий в теле фундаментов и их армирование.	6	12	30	48
Итого			18	36	90	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрено учебным планом.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	Знать: перечень исходной информации, порядок проектирования, состав проектной и рабочей документации для фундаментов глубокого заложения	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.
	Уметь: готовить задание на проектирование, оценивать сроки разработки и объем проектной и рабочей документации для фундаментов глубокого заложения	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.
	Владеть практическими навыками планирования выполнения этапов проектирования фундаментов глубокого заложения	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.
ПК-3	Знать: правила проектирования фундаментов глубокого заложения, программные продукты для автоматизированного проектирования фундаментов глубокого заложения	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.
	Уметь: готовить исходные данные для расчетов фундаментов глубокого заложения, пользоваться системами автоматизированного проектирования фундаментов глубокого заложения, разрабатывать рабочий проект фундаментов глубокого заложения	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.
	Владеть: методами проектирования фундаментов глубокого заложения, практическими навыками по использованию систем автоматизированного проектирования при подготовке рабочих проектов фундаментов глубокого заложения	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.
ПК-4	Знать: критерии, по которым производят оценку инженерно-геологических условий строительства при проектировании фундаментов глубокого заложения; об-	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.

	ласть применения фундаментов глубокого заложения; факторы от которых зависит выбор глубины заложения фундаментов; область применения различных способов подготовки оснований для фундаментов глубокого заложения			
	Уметь: пользоваться результатами инженерно-геологических изысканий при проектировании фундаментов глубокого заложения; правильно назначать тип фундамента глубокого заложения, его размеры и способ подготовки основания	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.
	Владеть:практическими навыками по выбору типа фундамента глубокого заложения, его размеров, способа подготовки основания в зависимости от инженерно-геологических условий строительства	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	Знать: перечень исходной информации, порядок проектирования, состав проектной и рабочей документации для фундаментов глубокого заложения	Зачет	студент раскрыл тему при написании реферата и правильно ответил не менее, чем на половину заданных вопросов по теме, а также правильно ответил хотя бы на один из двух дополнительных несложных вопросов дисциплине	студент не подготовил реферат к зачету; студент не раскрыл тему при написании реферата; студент раскрыл тему при написании реферата, но не отвечает на вопросы по теме, либо отвечает по сути неверно, либо путается в ответах и при подсказках не может ответить правильно, либо количество правильных ответов составляет менее 50% от количества заданных вопросов (общее количество вопросов по теме реферата не менее двух, но не более четырех, при этом третий и четвертый вопросы задаются студенту по его просьбе, если не ответил на первые два вопроса); студент раскрыл тему при написании реферата и правильно ответил не менее, чем на половину заданных вопросов по теме, но при этом не отвечает
	Уметь: готовить задание на проектирование, оценивать сроки разработки и объем проектной и рабочей документации для фундаментов глубокого заложения	Решение стандартных задач	Решено не менее 70% задач	Решено менее 70% задач

	Владеть практическими навыками планирования выполнения этапов проектирования фундаментов глубокого заложения	Решение прикладных задач	Решено не менее 70% задач	Решено менее 70% задач
ПК-3	Знать: правила проектирования фундаментов глубокого заложения, программные продукты для автоматизированного проектирования фундаментов глубокого заложения	Зачет	студент раскрыл тему при написании реферата и правильно ответил не менее, чем на половину заданных вопросов по теме, а также правильно ответил хотя бы на один из двух дополнительных несложных вопросов по дисциплине	студент не подготовил реферат к зачету; студент не раскрыл тему при написании реферата; студент раскрыл тему при написании реферата, но не отвечает на вопросы по теме, либо отвечает по сути неверно, либо путается в ответах и при подсказках не может ответить правильно, либо количество правильных ответов составляет менее 50% от количества заданных вопросов (общее количество вопросов по теме реферата не менее двух, но не более четырех, при этом третий и четвертый вопросы задаются студенту по его просьбе, если не ответил на первые два вопроса); студент раскрыл тему при написании реферата и правильно ответил не менее, чем на половину заданных вопросов по теме, но при этом не отвечает на два дополнительных несложных вопроса по дисциплине, либо отвечает на них по сути неверно, либо путается в ответах и при подсказках не может ответить правильно
	Уметь: готовить исходные данные для расчетов фундаментов глубокого заложения, пользоваться системами автоматизированного проектирования фундаментов глубокого заложения, разрабатывать рабочий проект фундаментов глубокого заложения	Решение стандартных задач	Решено не менее 70% задач	Решено менее 70% задач

	Владеть: методами проектирования фундаментов глубокого заложения, практическими навыками по использованию систем автоматизированного проектирования при подготовке рабочих проектов фундаментов глубокого заложения	Решение прикладных задач	Решено не менее 70% задач	Решено менее 70% задач
ПК-4	Знать: критерии, по которым производят оценку инженерно-геологических условий строительства при проектировании фундаментов глубокого заложения; область применения фундаментов глубокого заложения; факторы от которых зависит выбор глубины заложения фундаментов; область применения различных способов подготовки оснований для фундаментов глубокого заложения	Зачет	студент раскрыл тему при написании реферата и правильно ответил не менее, чем на половину заданных вопросов по теме, а также правильно ответил хотя бы на один из двух дополнительных несложных вопросов по дисциплине	студент не подготовил реферат к зачету; студент не раскрыл тему при написании реферата; студент раскрыл тему при написании реферата, но не отвечает на вопросы по теме, либо отвечает по сути неверно, либо путается в ответах и при подсказках не может ответить правильно, либо количество правильных ответов составляет менее 50% от количества заданных вопросов (общее количество вопросов по теме реферата не менее двух, но не более четырех, при этом третий и четвертый вопросы задаются студенту по его просьбе, если не ответил на первые два вопроса); студент раскрыл тему при написании реферата и правильно ответил не менее, чем на половину заданных вопросов по теме, но при этом не отвечает на два дополнительных несложных вопроса по дисциплине, либо отвечает на них по сути неверно, либо путается в ответах и при подсказках не может ответить правильно
	Уметь: пользоваться результатами инженерно-геологических изысканий при проектировании фундаментов глубокого заложения; правильно назначать тип фундамента глубокого заложения, его размеры и способ подготовки основания	Решение стандартных задач	Решено не менее 70% задач	Решено менее 70% задач.

	Владеть: практическими навыками по выбору типа фундамента глубокого заложения, его размеров, способа подготовки основания в зависимости от инженерно-геологических условий строительства	Решение прикладных задач	Решено не менее 70% задач	Решено менее 70 % задач
--	--	--------------------------	---------------------------	-------------------------

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию *Не предусмотрено учебным планом*

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Назначить длину типовой забивной сваи для устройства фундамента. Даны инженерно-геологический разрез строительной площадки, отметка дна котлована, название проектируемого сооружения.

2. Показать, где целесообразно устройство уширений ствола буронабивной сваи. Дано положение буронабивной сваи относительно инженерно-геологического разреза.

3. Сформировать план свайного куста. Дано количество свай в кусте, план свай и размеры их поперечного сечения.

4. Принять правильное решение подписать или нет акт приёмки свайного поля и обосновать принятое решение. Указаны значения расчетного отказа свай и результаты динамических испытаний.

5. Указать инженерно-геологические элементы на которые не желательно опирать нижние торцы свай. Дан инженерно-геологический разрез строительной площадки.

6. Определить частное значение несущей способности сваи по результатам статических испытаний. Даны: график статических испытаний сваи, тип сооружения и значение допустимой осадки основания под проектируемым сооружением.

7. Определить расчетную ширину сваи при её расчете на горизонтальную нагрузку. Известны: форма и размеры поперечного сечения сваи.

8. Оценить возможно или нет всплытие опускного колодца после откачки из него воды. Даны: собственный вес колодца и его объём.

9. Вычислить значение расчетной площади для определения несущей способности сваи-оболочки по нижнему торцу. Даны: поперечное сечение сваи-оболочки с размерами и высота грунтовой пробки в нижнем торце.

10. Обосновать какая из двух свай одинаковой длины и объёма будет иметь наибольшую несущую способность. Приводится форма поперечного сечения сравниваемых свай.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Оценить удовлетворяет ли свайный куст нормативным требованиям. В качестве исходных данных приводятся: расчетная вертикальная нагрузка на сваю по первой группе предельных состояний, несущая способность сваи по результатам полевых испытаний, способ испытаний, название сооружения, под которое используется куст свай, количество свай в кусте.

2. Вычислить значение коэффициента деформативности сваи для расчета на горизонтальную нагрузку. Заданы: форма поперечного сечения сваи с размерами, коэффициент пропорциональности для грунта, окружающего сваю, жесткость сваи на изгиб.

3. Определить размеры условного фундамента для расчета осадки основания куста свай. Даны: план свайного куста, вертикальный разрез свайного куста, привязанный к инженерно-геологическому разрезу, название проектируемого сооружения.

4. Рассчитать среднее и максимальное давление на грунт под подошвой опускного колодца. Даны: план подошвы опускного колодца с размерами, равнодействующие вертикальной и моментной нагрузки в уровне подошвы и точка их приложения с привязкой.

5. Найти расчетное сопротивление грунта под днищем опускного колодца. Приведены все необходимые исходные данные.

6. Определить глубину снимаемой толщи под свайным кустом. Даны: вертикальный разрез свайного куста, эпюра природных давлений и эпюра распределения давлений по глубине, по центру свайного куста, от приложенных к нему внешних нагрузок.

7. Вычислить осреднённое значение модуля сдвига грунта для боковой поверхности сваи. Приведено расположение сваи относительно инженерно-геологического разреза и характеристики грунта для каждого инженерно-геологического элемента.

8. Определить количество свай в кусте. Заданы: расчетная по первой группе предельных состояний вертикальная нагрузка на обресе свайного ростверка, глубина заложения ростверка, несущая способность сваи, коэффициент безопасности по грунту для сваи.

9. Установить, какая из свай в кусте наиболее вертикально нагружена и чему равна нагрузка на эту сваю. Известны: равнодействующие вертикальной и моментной нагрузки на куст, приведенные к главным осям инерции свайного куста и план свайного куста с размерами.

10. Определить минимально необходимую энергию удара дизель-молота для погружения сваи на проектную отметку. Известна несущая способность сваи по грунту.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Учет снеговой нагрузки в расчетах фундаментов глубокого заложения.

2. Учет ветровой нагрузки в расчетах фундаментов глубокого заложения.

3. Учет нагрузок на фундаменты глубокого заложения от подвижного состава (автомобилей, железнодорожных составов, трамваев).

4. Учет нагрузок на фундаменты глубокого заложения от давления льда.

5. Учет нагрузок на фундаменты глубокого заложения от навала судов.

6. Учет нагрузок на фундаменты глубокого заложения от собственного веса сооружения.
7. Учет нагрузок на фундаменты глубокого заложения от собственного веса грунта, учет активного и пассивного давления грунта.
8. Учет нагрузок на фундаменты глубокого заложения от рядом расположенных механизмов, складированных материалов, зданий и сооружений.
9. Учет размыва русла рек при проектировании фундаментов глубокого заложения.
10. Конструкции свай-оболочек и технология их погружения в различных инженерно-геологических условиях.
11. Конструкции свай-столбов и технология их возведения в различных инженерно-геологических условиях.
12. Конструкции сборных опускных колодцев, область применения, технология погружения.
13. Конструкции монолитных опускных колодцев, область применения, технология погружения.
14. Вывод дифференциального уравнения изгиба свай.
15. Вывод системы уравнений метода начальных параметров для решения дифференциального уравнения изгиба свай.
16. Определение расчетной ширины свай при ее расчете на изгиб.
17. Определение характеристик жесткости свай.
18. Формулы для определения перемещений, углов поворота, изгибающих моментов и поперечных сил в сваях.
19. Расчетное сопротивление грунта в горизонтальном направлении.
20. Обобщенная методика расчета свайных ростверков с использованием плоских расчетных схем.
21. Учет взаимодействия низкого ростверка с основанием в расчетах по обобщенной методике.
22. Составление рациональных схем свайных ростверков.
23. Расчет горизонтальных перемещений и кренов массивного фундамента глубокого заложения при совместном действии вертикальной, горизонтальной и моментальной нагрузок.
24. Определение внутренних усилий в теле массивных фундаментов глубокого заложения.
25. Определение осадки массивного фундамента глубокого заложения.
26. Определение несущей способности основания массивного фундамента глубокого заложения.
27. Схема армирования фундаментов глубокого заложения.
28. Проверки фундаментов глубокого заложения на затирание, на разрыв, на всплытие при выполнении работ по погружению.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится в форме собеседования. Студент должен ответить на три вопроса. Первый вопрос сложный выдается не менее, чем за месяц до проведения зачета и по нему студент готовит ответ в виде реферата. Два других вопроса по дисциплине несложные задаются преподавателем устно после собеседования по реферату. На несложные вопросы из перечня вопросов к зачету студенты должны ответить без подготовки.

По итогам собеседования выставляется оценка по зачету:

1. Оценка «не зачтено» ставится в случаях:
 - студент не подготовил реферат к зачету;
 - студент не раскрыл тему при написании реферата;
 - студент раскрыл тему при написании реферата, но не отвечает на во-

просы по теме, либо отвечает по сути неверно, либо путается в ответах и при подсказках не может ответить правильно, либо количество правильных ответов составляет менее 50% от количества заданных вопросов (общее количество вопросов по теме реферата не менее двух, но не более четырех, при этом третий и четвертый вопросы задаются студенту по его просьбе, если не ответил на первые два вопроса);

- студент раскрыл тему при написании реферата и правильно ответил не менее, чем на половину заданных вопросов по теме, но при этом не отвечает на два дополнительных несложных вопроса по дисциплине, либо отвечает на них по сути неверно, либо путается в ответах и при подсказках не может ответить правильно.

2. Оценка «зачтено» ставится в случае, если студент раскрыл тему при написании реферата и правильно ответил не менее, чем на половину заданных вопросов по теме, а также правильно ответил хотя бы на один из двух дополнительных несложных вопросов по дисциплине.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Нагрузки и воздействия на фундаменты глубокого заложения	ПК-2, ПК-3, ПК-4	зачет
2	Свайные фундаменты глубокого заложения	ПК-2, ПК-3, ПК-4	зачет
3	Массивные фундаменты глубокого заложения	ПК-2, ПК-3, ПК-4	зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Зачет проводится в форме собеседования. Студент отвечает на два несложных устных вопроса преподавателя и по одному сложному вопросу, выданному за месяц до зачета, защищает реферат. Оценка выставляется согласно требованиям, описанным в методических материалах.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для строит. спец. вузов / С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский и др.; Под ред. С.Б. Ухова. – М., Высшая школа, 1994, 2007.
2. Долматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. – Л.: Стройиздат, 1988, 2008.
3. Завриев К.С., Шапиро Г.С. Расчеты фундаментов мостовых опор глубокого заложения. – М.: Транспорт, 1970.
4. Глотов Н.М., Луга А.А., Силин К.С., Завриев К.С. Свайные фундаменты. – М.: Транспорт 1975.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

использование презентаций с помощью ноутбука и проектора; демонстрация на ПК возможностей; программных комплексов «MIDAS GTS NX», «ЛИРА», SKAD».

- www.twirpx.com - все для студента;
- <http://vipbook.info> - электронная библиотека.
- <http://www.cchgeu.ru> – учебный портал ВГТУ
- www.iprbookshop.ru – электронная библиотека

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Персональные компьютеры с процессором не ниже 1,2 ГГц, проектор, ноутбук, переносной экран; специально оборудованные учебные аудитории № 1206; 1226

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета фундаменты глубокого заложения. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			
2			
3			