

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

Д.В. Панфилов/

25 ноября 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Усиление строительных конструкций, оснований и фундаментов»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Эффективные строительные конструкции и изделия, основания и фундаменты, инженерно-геологические изыскания

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

А.Г. Янин

**Заведующий кафедрой
Строительных конструкций,
оснований и фундаментов**

Д.В. Панфилов

Руководитель ОПОП

А.Г. Чигарев

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины состоит в получении студентом теоретических знаний и практических навыков по обследованию и усилению конструкций, фундаментов зданий и грунтов оснований

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачей дисциплины является подготовка специалиста, умеющего самостоятельно выполнять обследование технического состояния фундаментов и грунтов основания, разрабатывать по результатам обследования проекты усиления фундаментов зданий и сооружений при их реконструкции, техническом перевооружении и деформациях конструкций в различных инженерно-геологических условиях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Усиление строительных конструкций, оснований и фундаментов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Усиление строительных конструкций, оснований и фундаментов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 - Способен создавать новые и совершенствовать существующие методики расчета и проектирования строительных конструкций и изделий, созданных из композиционных материалов

ПК-1 - Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-6	знать основные термины и определения, характеризующие техническое состояние грунтов и конструкций фундаментов зданий и сооружений
	уметь определять характерные повреждения фундаментов и причины их образования;
	владеть методикой проведения обследования и мониторинга фундаментов и основания
ПК-1	знать основные положения, термины и определения нормативной литературы по методам определения физико-механических свойств грунтов
	уметь выбрать метод лабораторного исследования и схему испытания свойств грунтов, составить программу исследования физико-механических свойств грунтов
	владеть навыками анализа результатов лабораторных определений характеристик физико-механических свойств

	грунтов при проектировании
ПК-2	знать основы систем автоматизированного проектирования
	уметь разработать эскизные, технические и рабочие проекты усиления конструкций
	владеть методами улучшения свойств грунтов основания и усиления конструкций фундаментов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Усиление строительных конструкций, оснований и фундаментов» составляет 5 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	81	81
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

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	Общие сведения об обследовании конструкций, фундаментов и грунтов основания	Цель, задачи и объект обследования. Основные нормативные документы. Этапы работ: подготовительные работы, предварительное (визуальное) обследование, детальное (инструментальное) обследование. Категории технического состояния конструкций фундаментов, включая грунты основания	4	-	15	19
2	Обследование грунтов основания фундаментов	Состав работ при обследовании грунтов основания в шурфах: документация шурфов, отбор проб грунтов, фотофиксация шурфа. Лабораторные исследования грунтов. Разработка технической документации: заключение, графические материалы, фотоматериалы.	4	9	15	28
3	Обследование конструкций фундаментов	Состав работ. Методика выполнения работ: обмерные работы, определение прочности материалов фундаментов, поверочные расчеты. Разработка технической документации: заключение, графические материалы, фотоматериалы.	4	9	15	28

4	Обследование конструкций		2	9	15	26
5	Методы усиления грунтов основания, фундаментов и конструкций	Понятие о мониторинге оснований и фундаментов. Методы закрепления грунтов: силикатизация, цементация и др. Методы усиления фундаментов: конструктивные, инъектирование, сваи и др. Методы усиления фундаментов: конструктивные, инъектирование, сваи и др.	4	9	21	34
Итого			18	36	81	135

5.2 Перечень лабораторных работ

Разработка технического задания на выполнение работ по обследованию конструкций, грунтов оснований и фундаментов.

Разработка программы на выполнение работ по обследованию конструкций, грунтов оснований и фундаментов.

Обработка результатов лабораторных исследований свойств грунтов.

Разработка графических материалов по результатам обследования.

Обработка результатов лабораторных и полевых исследований прочностных свойств материалов конструкций.

Поверочные расчеты несущей способности грунтов основания и конструкций фундаментов.

Технические решения по усилению конструкций, оснований и фундаментов.

Мониторинг конструкций, оснований и фундаментов.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Обследование и усиление оснований и фундаментов зданий и сооружений»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Анализ результатов обследования грунтов основания фундаментов.
- Анализ результатов обследования фундаментов.
- Получение навыков разработки технических решений по усилению фундаментов и грунтов основания здания.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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-6	знать основные термины и определения, характеризующие техническое состояние грунтов и конструкций фундаментов зданий и сооружений	Работа на практических занятиях и КР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь определять характерные повреждения фундаментов и причины их образования;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методикой проведения обследования и мониторинга фундаментов и основания	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	знать основные положения, термины и определения нормативной литературы по методам определения физико-механических свойств грунтов	Работа на практических занятиях и КР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбрать метод лабораторного исследования и схему испытания свойств грунтов, составить программу исследования физико-механических свойств грунтов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками анализа результатов лабораторных определений характеристик физико-механических свойств грунтов при проектировании	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать основы систем автоматизированного проектирования	Работа на практических занятиях и КР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь разработать эскизные, технические и рабочие проекты усиления конструкций	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами улучшения свойств грунтов основания и усиления конструкций фундаментов	Решение стандартных практических задач	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 четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-6	знать основные термины и определения, характеризующие техническое состояние грунтов и конструкций фундаментов зданий и сооружений	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь определять характерные повреждения фундаментов и причины их образования;	Тест	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методикой проведения обследования и мониторинга фундаментов и основания	Тест	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	знать основные положения, термины и определения нормативной литературы по методам определения физико-механических свойств грунтов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	уметь выбрать метод лабораторного исследования и схему испытания свойств грунтов, составить программу исследования физико-механических свойств грунтов	Тест	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками анализа результатов лабораторных определений характеристик физико-механических свойств грунтов при проектировании	Тест	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	знать основы систем автоматизированного проектирования	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь разработать эскизные, технические и рабочие проекты усиления конструкций	Тест	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами улучшения свойств грунтов основания и усиления конструкций фундаментов	Тест	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

1 Обследование технического состояния оснований и фундаментов проводят в соответствии с ...

- а) техническим заданием.
- б) программой работ
- в) сметой
- г) необходимостью

2 Состав, объемы, методы и последовательность выполнения работ обосновывают в ...

- а) смете
- б) техническом задании
- в) техническом отчете
- г) рабочей программе

3 В состав работ по обследованию грунтов оснований зданий и сооружений включают...

- а) подписание договора
 - б) проходку шурфов, преимущественно вблизи фундаментов;
 - в) смету
 - г) видеосъемка
- 4 Расположение и общее число выработок зависят от ...
- а) размеров здания и сложности инженерно-геологического строения площадки
 - б) сложности инженерно-геологического строения площадки
 - в) сметного расчета
 - г) этажности здания
- 5 В каждой секции фундамента вскрывают по ... контрольному шурфу
- а) одному
 - б) трем
 - г) два
 - в) одному или двум
- 6 Глубина шурфов, расположенных около фундаментов, должна превышать глубину заложения подошвы на ...
- а) 0,5... 1,0 м
 - б) 2,0 м
 - в) 3,0 м.
- 7 Для исследования грунтов ниже подошвы фундаментов рекомендуется...
- а) штамповые испытания в днище шурфа
 - б) бурить скважину со дна шурфа
 - в) зондирование в шурфе
 - г) геофизические исследования
- 8 Глубину заложения выработок назначают исходя из ...
- а) конструктивных особенностей здания и сложности геологических условий
 - б) глубины активной зоны основания, конструктивных особенностей здания и сложности геологических условий
 - в) сложности геологических условий
 - г) этажности здания
- 9 Физико-механические характеристики грунтов основания фундаментов определяют по ...
- а) архивным материалам
 - б) образцам грунтов
 - в) образцам, отбираемых в шурфах
 - г) образцам, отобранных в шурфах и скважинах, пробуренных в шурфах.
- 10 Результаты инженерно-геологических изысканий должны содержать данные определения свойств грунтов оснований, необходимые для:...
- а) возможности ремонта фасада здания
 - б) возможности надстройки дополнительных этажей;
 - в) возможности благоустройства территории
 - г) возможности замены кровли здания

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено рабочей программой

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено рабочей программой

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

- 1 Цель, задачи и объект исследования при проведении обследования.
- 2 Основные нормативные документы для выполнения обследования конструкций,

оснований и фундаментов.

3 Состав подготовительных работ.

4 Предварительное (визуальное) обследование конструкций, оснований и фундаментов.

5 Детальное (инструментальное) обследование, конструкций, оснований и фундаментов.

6 Категории технического состояния конструкций, фундаментов, включая грунты основания

7. Основные причины обследования конструкций, фундаментов зданий и сооружений.

8. Состав работ при обследовании грунтов основания в шурфах.

9 Лабораторные исследования грунтов.

10 Разработка технической документации: заключение, графические материалы, фотоматериалы.

11 Требование к проходке шурфов и скважин при обследовании грунтов основания и фундаментов зданий.

12. Особенности обследования фундаментов различных конструкций.

13. Полевые методы исследования грунтов основания фундаментов.

14. Обработка материалов полевых и лабораторных исследований.

15 Методика выполнения обмерных работ при обследовании фундаментов.

16 Полевые методы определения прочности материалов фундаментов.

17 Лабораторные методы определения прочности материалов фундаментов.

18 Сбор нагрузок на фундаменты.

19 Поверочные расчеты грунтов основания и фундаментов.

20 Метод закрепления грунтов – силикатизация.

21 Метод закрепления грунтов - цементация.

22 Искусственное замораживание грунтов

23 Водопонижение при эксплуатации здания.

24 Гидроизоляция фундаментов

25 Конструктивные методы усиления фундаментов.

26 Закрепление грунтов методом инъектирования.

27 Усиление оснований и фундаментов с помощью свай.

28 Понятие о мониторинге состояния грунтов основания фундаментов.

29 Понятие о мониторинге состояния конструкций фундаментов.

30 Особенности обследования оснований и фундаментов зданий-объектов культурного наследия

31 Особенности обследования оснований и фундаментов высотных и уникальных зданий.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения об обследовании конструкций, фундаментов и грунтов основания	ПК-6, ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Обследование грунтов основания фундаментов	ПК-6, ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Обследование конструкций фундаментов	ПК-6, ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Обследование конструкций	ПК-6, ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Методы усиления грунтов основания, фундаментов и конструкций	ПК-6, ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно

методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Ушаков, Игорь Иванович.

Диагностика строительных конструкций. Коррозионные повреждения стальных строительных конструкций [Текст] : учеб. пособие : рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 64 с. : ил. - Библиогр.: с. 62-64 (39 назв.). - ISBN 978-5-89040-360-5.

Обследование и испытание зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Козачек, Н. В. Нечаев, С. Н. Нотенко и др. ; под ред. В. И. Римшина. - М. : Высш. шк., 2004 (Смоленск : Смоленская обл. типография им. В. И. Смирнова, 2004). - 446 с. - ISBN 5-06-004885-3 : 313-00.

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:

Лицензионное программное обеспечение

LibreOffice

Свободное программное обеспечение

Skype.

Moodle

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Геологическая библиотека

<http://www.geokniga.org/>

Геология. Энциклопедия для всех

<http://www.allgeology.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1 Учебная аудитория ауд. 1226

Комплект учебной мебели: - рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 46 человек Проектор Epson Экран для проектора Персональные компьютеры с

установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 1 штука Доска магнитно-маркерная; Компьютер в сборе: сист.блок, монитор Aser V173; Экран; Монитор illyama; Тумба кафедра; Штанга для плакатов; Колонка с ручкой topdevice; Проектор Epson; Доска магнитно-маркерная; ОС Windows 7 Pro; Mozilla Firefox 81. (x64 ru); Mozilla Maintenance Service Notepad++ (64-bit x64); WinDjView 2.1; Wufuc; Microsoft .NET Framework 4.8 7-Zip 19. (x64 edition); Google Chrome; Paint.Net; Microsoft Silverlight; Microsoft Office 64-bit; Components 27; Microsoft Office Shared 64-bit MUI (Russian) 27; Microsoft .NET Framework 4.8; Microsoft Application Error Reporting; Windows Live ID Sign-in Assistant MPC-BE x64 1.5.3.4488.

2 Учебная аудитория ауд. 1206

Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 24 человека. Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 5 штук; Доска магнитно-маркерная; Точка доступа D-Link DWL-3600AP/A1A/PC; Системный блок (черный); Системный блок (черный); ПК в сборе Celeron D 320; Системный блок (черный); Системный блок (черный); Монитор 17 SAMSUNG 713; Системный блок (черный); Экран для проектора; Точка доступа D-Link DWL-3600AP/A1A/PC; Системный блок (черный); Проектор Epson; Набор плакатов; Системный блок (черный); Доска магнитно-маркерная; Системный блок (черный); Монитор 21,5 AOC ; ОС Windows 7 Pro; Autodesk AutoCAD 219 — Русский (Russian); Autodesk ReCap; Autodesk ReCap Photo; Mozilla Firefox 81. (x64 ru); Mozilla Maintenance Service; Notepad++ (64-bit x64); WinDjView 2.1; AMD Radeon Settings; Visual C++ 25; Redistributable (x64); Autodesk ReCap Photo; Open-Shell; PowerShell 6-x64; 7-Zip 19. (x64 edition); PTC Mathcad Prime 5...; ACA & MEP 219 Object Enabler; OpenShot Video Editor, версия 2.4.4; Autodesk ReCap; Google Chrome; LibreOffice 6.4..3; Paint.Net; Lira1_4_x64; Microsoft Office Office 64-bit Components 27; Microsoft Office Shared 64-bit MUI (Russian) 27; AMD Settings; MPC-BE x64 1.5.3.4488.

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

По дисциплине «Усиление строительных конструкций, оснований и фундаментов» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

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 путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 усвоения 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 экзаменом 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
----------	-----------------------------	----------------------------	--