

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Яременко С.А.

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Основания и фундаменты»

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль Проектирование и строительство городских систем
энергоснабжения

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

 /Янин А.Г./

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

 / Панфилов Д.В. /

Руководитель ОПОП

/ Китаев Д.Н./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является обучение методам расчета и проектирования оснований и фундаментов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучение различных конструкций фундаментов, овладение методами расчета и проектирования фундаментов; получение навыков оценки инженерно-геологических условий строительной площадки для выбора грунтов основания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основания и фундаменты» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основания и фундаменты» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен организовать работы по ремонту оборудования, трубопроводов, арматуры тепловых и газовых сетей

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	знать - способен организовать и управлять работами
	уметь - участвует в разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений
	владеть - планирует работу персонала

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основания и фундаменты» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	10	4
В том числе:		14
Лекции	4	
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	92	6
Часы на контроль	4	90
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	4
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	+

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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные положения по проектированию оснований и фундаментов зданий и сооружений	Основные понятия. Исходные данные для проектирования. Анализ инженерно-геологических условий. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений по предельным состояниям	4	4	4	13	25
2	Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании	Ленточные фундаменты под стены зданий и сооружений. Отдельно стоящие фундаменты под стальные и ж/б колонны каркасных зданий и сооружений. Сплошные фундаментные плиты под здания и сооружения	4	6	6	13	29
3	Свайные фундаменты	Типы свай и свайных фундаментов. Забивные ж/б сваи заводского изготовления. Буровые и бутонабивные ж/б сваи. Свайные кусты и ростверки. Определение несущей способности свай по грунту и по материалу расчетом.	6	4	6	13	29
4	Фундаменты на структурно-неустойчивых	Особенности проектирования и строительства фундаментов на просадочных и набухающих	4	4	2	15	25

	грунтов	грунтах, на пучинистых и вечномёрзлых грунтах, на слабых водонасыщенных грунтах					
Итого			18	18	18	54	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные положения по проектированию оснований и фундаментов зданий и сооружений	Основные понятия. Исходные данные для проектирования. Анализ инженерно-геологических условий. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений по предельным состояниям	2	2	2	23	29
2	Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании	Ленточные фундаменты под стены зданий и сооружений. Отдельно стоящие фундаменты под стальные и ж/б колонны каркасных зданий и сооружений. Сплошные фундаментные плиты под здания и сооружения	2	2	2	23	29
3	Свайные фундаменты	Типы свай и свайных фундаментов. Забивные ж/б сваи заводского изготовления. Буровые и буронабивные ж/б сваи. Свайные кусты и ростверки. Определение несущей способности свай по грунту и по материалу расчетом.	-	-	-	23	23
4	Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах	Особенности проектирования и строительства фундаментов на просадочных и набухающих грунтах, на пучинистых и вечномёрзлых грунтах, на слабых водонасыщенных грунтах	-	-	-	23	23
Итого			4	4	6	92	104

5.2 Перечень лабораторных работ

Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки.

Сбор нагрузок на фундаменты.

Выбор глубины заложения фундамента, проектируемого в открытом котловане. Конструирование сечений и узлов ленточных и столбчатых фундаментов.

Подбор размеров центрально нагруженных фундаментов мелкого заложения под стены и колонны по расчетному сопротивлению грунта

Подбор размеров внецентренно нагруженных фундаментов мелкого заложения под стены и колонны по расчетному сопротивлению грунта

Расчет осадки основания фундаментов.

Расчет взаимного влияния фундаментов друг на друга.
 Расчет несущей способности оснований фундаментов мелкого заложения.
 Выбор типа и длины свай. Конструирование свайных фундаментов под стены и колонны.
 Расчет несущей способности свай по таблицам норм для расчетных сопротивлений грунта.
 Расчет осадки основания свайного фундамента.
 Оценка грунтовых условий строительной площадки по просадочности.
 Расчет просадки основания под фундаментом.
 Расчет параметров уплотнения просадочного грунта.
 Расчет фундаментов в вытрамбованных котлованах.
 Определение несущей способности свай при просадочности I типа.
 Определение несущей способности свай при просадочности II типа
 Расчет подъема основания при набухании грунта.
 Расчет осадки основания из насыпных грунтов.
 Расчет и проектирование усиления оснований и фундаментов.
 Расчет шпунтового ограждения котлована.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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-4	знать конструктивное исполнение фундаментов под здания и сооружения; технологию возведения фундаментов под здания и	работа на лабораторных занятиях, ответы на теоретические вопросы, решение стандартных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	сооружения; методику расчета оснований фундаментов под здания и сооружения по предельным состояниям.			
	уметь оценивать инженерно- геологические условия строительства; назначать глубину заложения фундаментов зданий и сооружений; рассчитывать перемещения и несущую способность оснований зданий и сооружений;	работа на лабораторных занятиях, ответы на теоретические вопросы, решение стандартных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками выбора оптимальных вариантов фундаментов зданий и сооружений в различных инженерно- геологических условиях.	работа на лабораторных занятиях, ответы на теоретические вопросы, решение стандартных 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 8 семестре для очной формы обучения, 7 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	знать конструктивное исполнение фундаментов под здания и сооружения; технологию возведения фундаментов под здания и сооружения; методику расчета оснований	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	фундаментов под здания и сооружения по предельным состояниям.			
	уметь оценивать инженерно-геологические условия строительства; назначать глубину заложения фундаментов зданий и сооружений; рассчитывать перемещения и несущую способность оснований зданий и сооружений;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками выбора оптимальных вариантов фундаментов зданий и сооружений в различных инженерно-геологических условиях.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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 В состав грунта, как трехкомпонентной системы, входят ...
 - 1 – твердые частицы, газы, органические вещества
 - 2 – твердые частицы, поры, вода
 - 3 – вода, органические вещества, газы
 - 4 – твердые частицы, вода, газы
- 2 В грунтах преобладают (...) деформации. Вставьте пропущенное слово.
 - 1 – пластические;
 - 2 – упругие;
 - 3 – остаточные;
 - 4 – сдвига
- 3 Пески, содержащие >75% (по массе) частиц с размерами зерен крупнее 0,1 мм называются ...
 - 1 – гравелистыми;
 - 2 – пылеватыми;
 - 3 – крупными;

- 4 – мелкими
- 4 Сжатие грунта без возможности его бокового расширения называется...
- 1 – одноосное;
 - 2 – трехосное;
 - 3 – компрессионное;
 - 4 – простое
- 5 Осадка фундамента методом послойного суммирования определяется по формуле
- $$s = \beta \sum_{i=1}^n \frac{h_i \sigma_{zp,i}}{E_i}, \text{ где } \sigma_{zp,i} \dots$$
- 1 – вертикальные и горизонтальные напряжения;
 - 2 – вертикальные осевые напряжения в середине i -го слоя;
 - 3 – напряжения от собственного веса грунта в середине i -го слоя;
 - 4 – нормальные и касательные напряжения в середине i -го слоя
- 6 Откосом называется...
- 1 – поверхность, образованная природным путем;
 - 2 – искусственно созданная поверхность, ограничивающая природный грунтовый массив, выемку или насыпь;
 - 3 – любая наклонная поверхность грунта;
 - 4 – высокий берег реки
- 7 В механике грунтов для определения напряжений в грунтах применяется...
- 1 – теория упругих тел;
 - 2 – теория линейно-деформируемых тел;
 - 3 – теория пластичности
 - 4 – теория предельного равновесия
- 8 Предельным называется состояние массива грунта, при котором ...
- 1 – малейшее увеличение нагрузки или малейшее уменьшение прочности грунта может привести к потере устойчивости массива;
 - 2 – постоянно увеличивается нагрузка на грунт;
 - 3 – недопустимо увеличиваются деформации грунта
 - 4 – увеличиваются фильтрационные свойства грунта
- 9 Давление, которое испытывает подпорная стенка в случае смещении её в сторону от засыпки, называется ...
- 1 – активное давление;

- 2 – пассивное давление;
- 3 – давление покоя;
- 4 – давление связности
- 10 Давлением связности p_c называется давление,...
- 1 - возникающее в грунте от веса вышележащих слоев;
- 2 - суммарно заменяющее действие всех сил сцепления;
- 3 - развивающееся в связном грунте от внешней нагрузки;
- 4 - развивающееся в связном грунте от собственного веса
- 11 Для идеально связных грунтов ($\varphi = 0$; $c \neq 0$), к которым можно отнести слабые глинистые грунты, формула Пузыревского для начального критического давления имеет вид
- $$p_{нач. кр.} = \pi c + \gamma' d, \text{ где } c - \dots$$
- 1 – угол внутреннего трения;
- 2 – коэффициент Пуассона;
- 3 – удельное сцепление;
- 4 – показатель текучести
- 12 Плотность грунта ρ является характеристикой свойств грунта
- а) физических
- б) водных
- в) прочностных
- г) химических

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрены программой

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрены программой

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1 Выбор глубины заложения фундаментов, возводимых в открытых котлованах на естественном основании.

2. Подбор ширины подошвы фундамента под стену здания или сооружения при центральном нагружении по расчетному сопротивлению грунта.

3. Подбор ширины подошвы фундамента под стену здания или сооружения при внецентренном нагружении по расчетному сопротивлению грунта на примере наружной стены подвальной части здания.

4. Подбор размеров фундамента под колонну здания или сооружения при центральном нагружении по расчетному сопротивлению грунта.

5. Подбор размеров фундамента под колонну здания или сооружения при внецентренном нагружении по расчетному сопротивлению грунта.

6. Расчет осадки основания фундамента мелкого заложения.

7. Проверка давления на кровлю слабого слоя.

8. Расчет осадки основания фундамента с учетом влияния соседних фундаментов.

9. Выбор глубины заложения свайных фундаментов.

10. Определение несущей способности висячих свай по грунту табличным способом.

11. Определение количества свай в кусте при внецентренном нагружении.

12. Расчет осадки основания свайного фундамента.

13. Нагрузки и воздействия, учитываемые при расчете оснований и фундаментов.

14. Конструктивные мероприятия, применяемые для зданий и сооружений, возводимых на набухающих грунтах.

15. Классификация свай по характеру взаимодействия с грунтом.

16. Определение нормативного и расчетного значения глубины сезонного промерзания грунта.

17. Расчет осадки основания методом послойного суммирования.

11. Нагрузки и воздействия, учитываемые при расчете свайных фундаментов.

18. Конструкции фундаментов мелкого заложения под колонны зданий и сооружений.

19. Критерии расчета оснований и фундаментов по первой группе предельных состояний.

20. Выбор глубины заложения подошвы фундаментов.

21. Расчеты свайных фундаментов и их оснований по второй группе предельных состояний.

22. Определение несущей способности сваи-стойки расчетным методом.

23. Определение несущей способности висячей сваи расчетным методом.

24. Причины появления отрицательного трения грунта по боковой поверхности сваи.

25. Последовательность проектирования оснований и фундаментов.

26. Расчет оснований по деформациям.

27. Уплотнение грунта статической нагрузкой.

28. Определение активного давления грунта на стену подвала.
29. Методы устранения просадочных свойств грунтов.
30. Условия расчета оснований и фундаментов по второй группе предельных состояний.
31. Расчетное сопротивление грунта основания.
32. Классификация свайных фундаментов.
33. Определение необходимого количества свай в свайном фундаменте.
34. Требования к проектированию оснований и фундаментов.
35. Применение фундаментов в виде сплошных железобетонных плит в промышленном и гражданском строительстве.
36. Расчетные схемы для расчета осадки оснований.
37. Виды забивных свай.
38. Применение конструкции «стена в грунте».
39. Расчет фундамента на сдвиг по его подошве.
40. Виды свай, изготавливаемых непосредственно на строительной площадке.

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 ставится на оценку:

- «зачтено» - полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал полные или частичные знания лекционного материала и литературных источников

- «не зачтено» частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал знания лекционного материала и литературных источников.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные положения по проектированию оснований и фундаментов зданий и сооружений	ПК- 4	Тест, зачет
2	Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании	ПК- 4	Тест, зачет
3	Свайные фундаменты	ПК- 4	Тест, зачет
4	Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах	ПК- 4	Тест, зачет

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.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основания и фундаменты [Текст] : учебник. Ч. 2 : Основы геотехники / под ред. Б. И. Далматова. - Москва : АСВ, 2002. - 386 с. : ил. - Библиогр.: с. 381-385. - ISBN 5-93093-140-2 : 127-00.

Далматов, Б. И.

Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс] / Далматов Б. И. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 416 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-7041-9.

URL: <https://e.lanbook.com/book/154379>

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-x644; 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.

4 Учебная аудитория ауд. 1204

Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 88 человек; Доска меловая; Тумба кафедра; Экран для проектора 1204 (2010).

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

По дисциплине «Основания и фундаменты» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

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 фундаментов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
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 начинаться 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