

**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 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Особенности конструирования и расчета инженерных
сооружений»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Расчет и конструирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2019

Автор программы _____ Н.Г. Назаренко /Н.Г. Назаренко/

Заведующий кафедрой
Строительных конструкций,
оснований и фундаментов
имени профессора
Ю.М.Борисова _____ Д.В. Панфилов /Д.В. Панфилов/

Руководитель ОПОП _____ Ф.Б. Бойматов /Ф.Б. Бойматов/

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

1 Цель дисциплины заключается в приобретении магистрантами знаний, благодаря которым они при проектировании инженерных сооружений могли бы учитывать особенности их расчета и конструирования .

1.2. Задачи освоения дисциплины

1 Для достижения поставленной цели, учитывая направленность дисциплины, студент должен ознакомиться:

-с рациональными конструктивными решениями и современными методами расчета строительных элементов и конструкций инженерных сооружений, размещаемых на территории промышленных и гражданских комплексов строительства;

-с проектированием этих конструкций с использованием современной вычислительной техники;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Особенности конструирования и расчета инженерных сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Особенности конструирования и расчета инженерных сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

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

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-3	Знать - классификацию инженерных сооружений в зависимости от их назначения;
	Уметь: при проектировании определенного вида сооружений - принимать наиболее оптимальные конструктивные решения, выполнять расчеты

	строительных конструкций с применением современных вычислительных программ.
	Владеть - навыками расчета элементов строительных конструкций инженерных сооружений на прочность, жесткость, устойчивость.
ПК-1	Знать - – принципы планирования научных исследований.
	Уметь - – пользоваться методами оценки эффективности проектов, осуществлять их поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать информацию отечественного и зарубежного опыта по предполагаемому проекту.
	Владеть - навыками научно-исследовательской работы, средствами компьютерной техники и информационных технологий при оформлении результатов исследования.
ПК-2	Знать - методы исследований и оценки эффективности выполняемых проектов.
	Уметь - – самостоятельно выполнять исследование и анализ.
	Владеть – навыками самостоятельно планировать и проводить исследования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Особенности конструирования и расчета инженерных сооружений» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	48	48
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)	48	48
Самостоятельная работа	96	96
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	16	16

В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа	124	124
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	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	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в дисциплину. Резервуары.	Классификация инженерных сооружений промышленных сооружений промышленных и гражданских комплексов строительства. Общие сведения о резервуарах. Цилиндрические резервуары. Прямоугольные резервуары. Особенности конструирования и расчета.	8	16	24
2	Водонапорные башни	Конструктивные решения водонапорных башен. Особенности расчета водонапорных башен.	8	16	24
3	Бункера.	Конструктивные решения бункеров. Принципы расчета бункеров.	8	16	24
4	Силосы.	Конструктивные решения цилиндрических и квадратных в плане силосов.	8	16	24
5	Подпорные стены	Классификация подпорных стен по назначению и конструктивным решениям. Вопросы оптимизации конструктивной формы подпорных стен. Особенности статического расчета.	8	16	24
6	Подземные каналы, тоннели, трубы и сетевые колодцы.	Конструктивные решения и расчет подземных каналов, тоннелей, труб и сетевых колодцев.	8	16	24
Итого			48	96	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в дисциплину. Резервуары.	Классификация инженерных сооружений промышленных сооружений промышленных и гражданских комплексов строительства. Общие сведения о резервуарах. Цилиндрические резервуары. Прямоугольные резервуары. Особенности конструирования и расчета.	2	20	22
2	Водонапорные башни	Конструктивные решения водонапорных башен. Особенности расчета водонапорных башен.	2	20	22
3	Бункера.	Конструктивные решения бункеров. Принципы расчета бункеров.	2	20	22
4	Силосы.	Конструктивные решения цилиндрических и квадратных в плане силосов.	2	20	22
5	Подпорные стены	Классификация подпорных стен по назначению и конструктивным решениям. Вопросы оптимизации конструктивной формы подпорных стен. Особенности статического расчета.	4	22	26
6	Подземные каналы, тоннели, трубы и сетевые колодцы.	Конструктивные решения и расчет подземных каналов, тоннелей, труб и сетевых колодцев.	4	22	26
Итого			16	124	140

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «_Особенности конструирования и расчета инженерного сооружения__»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Из анализа возможных конструктивных решений выбрать оптимальную конструктивную форму инженерного сооружения в зависимости от его назначения.

- Выполнить компоновку инженерного сооружения и расчет его основных несущих строительных конструкций.

- Разработать чертежи строительных конструкций.

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-1	Знать — принципы планирования научных исследований;	Тест.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - пользоваться методами оценки эффективности проектов, осуществлять их поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать информацию отечественного и зарубежного опыта по предполагаемому проекту;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - навыками	Решение прикладных	Выполнение работ в	Невыполнение

	научно-исследовательской работы, средствами компьютерной техники и информационных технологий при оформлении результатов исследования.	задач в конкретной предметной области	срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	Знать – методы исследований и оценки эффективности выполняемых проектов;	Тест.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь – самостоятельно выполнять исследование и анализ;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - навыками самостоятельно планировать и проводить исследования.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать - классификацию инженерных сооружений в зависимости от их назначения;	Тест.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: - при проектировании определенного вида сооружений принимать наиболее оптимальные конструктивные решения; - выполнять расчеты строительных конструкций с применением современных вычислительных программ;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - навыками расчета элементов строительных конструкций инженерных сооружений на прочность, жесткость, устойчивость.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать — принципы планирования научных исследований;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь - пользоваться	Решение стандартных	Продемонстрирован	Задачи не решены

	методами оценки эффективности проектов, осуществлять их поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать информацию отечественного и зарубежного опыта по предполагаемому проекту;	практических задач	верный ход решения в большинстве задач	
	Владеть - навыками научно-исследовательской работы, средствами компьютерной техники и информационных технологий при оформлении результатов исследования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	Знать – методы исследований и оценки эффективности выполняемых проектов;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь – самостоятельно выполнять исследование и анализ;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - навыками самостоятельно планировать и проводить исследования.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать - классификацию инженерных сооружений в зависимости от их назначения;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: - при проектировании определенного вида сооружений принимать наиболее оптимальные конструктивные решения; - выполнять расчеты строительных конструкций с применением современных вычислительных программ;-	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - навыками расчета элементов строительных конструкций инженерных сооружений на прочность, жесткость, устойчивость.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

1. Резервуары – это сооружения, предназначенные для:
 - а) покрытий зданий и сооружений;

- б) хранения сыпучих материалов;
- в) хранения жидких материалов;
- г) хранения арматуры;
- д) хранения сборного железобетона.

(Ответ: в).

2. Водонапорные башни – это сооружения, конструктивно состоящие:

- а) только из резервуара;
- б) только из ствола башни ;
- в) только из резервуара и ствола башни;
- г) из резервуара и фундамента
- д) из резервуара, ствола башни и фундамента.

(Ответ: д).

3. При расчете конструкции ствола и фундамента водонапорной башни основными нагрузками служат:

- а) только давление наполненного резервуара;
- б) только горизонтальное давление ветра на шатер и ствол башни;
- в) только вес ствола башни и фундамент;
- г) суммарная нагрузка по а). б) и в);
- г) только горизонтальное давление ветра на шатер.

(Ответ: в).

4) К бункерам относятся емкости для сыпучих материалов призматической или цилиндрической формы при соотношении глубины h и размеров в плане, отвечающем условию:

- а) h меньше или равно $2a$ (где $a > b$) или h меньше или равно $1,5 d$;
- б) h меньше или равно $1,5a$ (где $a > b$) или h меньше или равно $1,5 d$;
- в) h меньше или равно $2a$ (где $a > b$) или h меньше или равно $2 d$;
- г) h больше или равно $2a$ (где $a > b$) или h больше или равно $2 d$;
- д) h больше или равно $1,5a$ (где $a > b$) или h больше или равно $1,5 d$.

(Ответ: б).

5. Силосами называют емкости для хранения сыпучих материалов при соотношении глубины h и размеров в плане a и b , отвечающем условию:

- а) h больше или равно $1,5a$ (где $a > b$);
- б) h меньше или равно $1,5a$ (где $a > b$);
- в) h больше или равно 2 (где $a > b$);
- г) h меньше или равно $2a$ (где $a > b$);
- д) h меньше или равно $3a$ (где $a > b$).

(Ответ; а).

б) Какие воздействия вызывает сыпучий материал на стены силосов:

а) только вертикальное давление, передающееся стене силоса вследствие трения сыпучего материала;

б) только боковое давление;

в) только в виде равномерного изгибающего момента по контуру стены силоса;

г) только в виде равномерного крутящего момента по контуру стены силоса;

д) одновременные воздействия по а) и б).

(Ответ: д).

7) Подпорные стены – это сооружения, предназначенные для:

а) покрытия зданий и сооружений;

б) переброски воды через реки, овраги, дороги и другие препятствия;

в) ограждения грунта или сыпучих тел обрушения;

г) транспортировки жидких материалов под давлением;

д) для транспортировки сыпучих материалов.

(Ответ: в).

8) Коэффициент устойчивости подпорной стены против опрокидывания равен:

а) 2;

б) 1,5;

в) 3;

г) 2,5;

д) 1,2.

(Ответ: б).

9) Покрытия подземных каналов и тоннелей располагают ниже поверхности земли не менее, чем на:

а) 0,7 м (до дорожного покрытия не менее 0,4 м);

б) 1,0 м (до низа дорожного покрытия не менее 0,5 м);

в) 0,7 м (до низа дорожного покрытия не менее 0,5 м);

г) 1 м (до низа дорожного покрытия не менее 0,5 м);

д) 1,5 м (до низа дорожного покрытия не менее 0,7 м).

(Ответ: в).

10. По длине каналов и тоннелей устраивают деформационные швы в местах примыкания их к камерам и компенсационным нишам, на границах резкого изменения грунтовых условий, а на прямых участках – не реже, чем через:

а) 75 м;

б) 50 м;

в) 100 м;

г) 25 м;

д) 60 м.

(Ответ: б).

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Назначение инженерных сооружений, размещаемых на территориях промышленных и гражданских объектов строительства.
2. Классификация и конструктивные решения железобетонных резервуаров.
3. Конструкции цилиндрических резервуаров.
4. Конструкции прямоугольных резервуаров.
5. Защита резервуаров от проницаемости и коррозии материалов.
6. Испытания резервуаров на непроницаемость.
7. Оборудование резервуаров.
8. Расчетная схема цилиндрического резервуара.
9. Расчетная схема прямоугольного резервуара.
10. Расчет стен прямоугольного резервуара по первой группе предельных состояний.
11. Расчет стен прямоугольного резервуара по второй группе предельных состояний.
12. Расчет фундаментов резервуаров по первой группе предельных состояний.
13. Расчет и конструирование днища цилиндрического резервуара.
14. Расчет днища резервуара по первой группе предельных состояний.
15. Конструктивные решения водонапорных башен.
16. Особенности статического расчета водонапорных башен
17. Конструктивные решения бункеров.
18. Принципы расчета бункеров.
19. Конструктивные решения цилиндрических силосов.
20. Особенности конструирования и расчета квадратных в плане силосов.
21. Классификация подпорных стен по назначению и конструктивным решениям.
22. Принципы оптимизации конструктивной формы подпорных стен.
23. Особенности статического расчета подпорных стен.
24. Конструктивные решения и расчет подземных каналов и тоннелей.
25. Конструктивные решения и расчет подземных труб.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: 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	Введение в дисциплину. Резервуары.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, требования к курсовому проекту....
2	Водонапорные башни	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, требования к курсовому проекту....
3	Бункера.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, требования к курсовому проекту....
4	Силосы.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, требования к курсовому проекту....
5	Подпорные стены	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, требования к курсовому проекту....
6	Подземные каналы, тоннели, трубы и сетевые колодцы.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, 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

Основная литература:

1. Леденев, Виктор Васильевич. Расчет и конструирование специальных инженерных сооружений [Текст] : учеб. пособие : рек. УМО РФ / Леденев, Виктор Васильевич, Однолько, Валерий Григорьевич, Худяков, Александр Владимирович ; ГОУ ВПО "Тамб. гос. техн. ун-т". - 2-е изд., стер. - Тамбов : ТГТУ, 2011. - 127, [1] с. : ил. - ISBN 978-5-8265-1044-5.
2. Добромыслов, Андрей Николаевич. Железобетонные конструкции : Примеры расчета инженерных сооружений [Текст] : справ. пособие / Добромыслов, Андрей Николаевич. - М. : АСВ, 2012. - 288 с. : ил. - Библиогр.: с. 285-288 (100 назв.). - ISBN 978-5-93093-849-4.

Дополнительная литература:

1. Проектирование железобетонных резервуаров: Учебное пособие/ В.А. Яров, О.П. Медведева – М.: изд-во АСВ, 1997. – 160 с. ил.
2. Латышев Б.В. Практические методы расчета железобетонных силосных корпусов.- 2-е изд., доп. и перераб. – Л.: Стройиздат, 1985. – 192 с, ил
3. Байков В.Н., Сигалов Э.И. Железобетонные конструкции: Спец. курс. М.: Стройиздат, 1985.

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:

программный комплекс «ЛИРА-САПР 2018».

1. www.edu.vgasu.ru – учебный портал ВГТУ;
2. elibrary.ru;
3. <https://картанауки.рф/>;
4. dwg.ru.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗ, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Персональный компьютер с процессором не ниже 1,2 ГГц, проектор NEC NP420, принтер лазерный или струйный HP, EPSON. Картриджи для заправки принтера, бумага. Учебная аудитория 1206.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО

ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Особенности конструирования и расчета инженерных сооружений» 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 конструирования и расчета инженерных сооружений. Занятия проводятся 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; 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: <ul style="list-style-type: none">- 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.