

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Декан факультета  УТВЕРЖДАЮ
Панфилов Д.В.
«30» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Основания и фундаменты зданий и сооружений в сложных
условиях»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Эффективные строительные конструкции и изделия

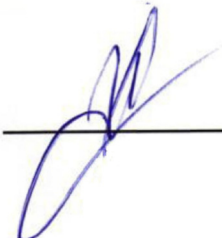
Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018

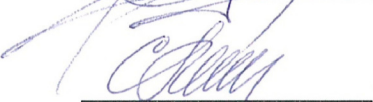
Автор программы


/Иконин С.В./

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


/Панфилов Д.В./

Руководитель ОПОП


/Пинаев С.А./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в усвоении учащимися основ проектирования и строительства фундаментов в особых условиях, когда неблагоприятные инженерно-геологические процессы, стесненность строительной площадки, специфические свойства отдельных разновидностей грунтов оказываются решающими факторами при оценке надежности и долговечности строящихся объектов, а также расположенных вблизи них существующих зданий и сооружений. Знание основ позволит оградить будущих специалистов в их профессиональной деятельности от ошибок, которые как показывает практика, приводят к серьезным техногенным катастрофам.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомиться с опытом проектирования и строительства фундаментов зданий и сооружений, расположенных на склонах;
- ознакомиться с опытом проектирования и строительства фундаментов защитных сооружений, используемых для обеспечения устойчивости склонов;
- ознакомиться с опытом проектирования и строительства фундаментов на стесненных строительных площадках;
- ознакомиться с опытом проектирования и строительства фундаментов в условиях реконструкции действующих предприятий;
- ознакомиться с опытом проектирования и строительства фундаментов зданий и сооружений, возводимых на намывных грунтах;
- ознакомиться с опытом проектирования и строительства фундаментов на подтапливаемых территориях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основания и фундаменты зданий и сооружений в сложных условиях» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основания и фундаменты зданий и сооружений в сложных условиях» 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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать: основы расчета и конструирования защитных сооружений на склонах; инженерные решения

	примыканий вновь возводимых зданий к существующим; методы расчета и возведения шпунтовых ограждений глубоких котлованов
	Уметь: давать верную инженерную оценку особым условиям строительства; назначать адекватный комплекс инженерных мероприятий, обеспечивающих гарантированную безопасность объектов в течение нормативного срока службы, несмотря на особые условия их возведения
	Владеть: использует информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
ПК-3	Знать: основы расчета и конструирования дренажных систем; инженерные решения по усилению оснований и фундаментов в условиях реконструкции действующих предприятий; оптимальные инженерные решения по проектированию и строительству фундаментов на намывных грунтах
	Уметь: обосновывать оптимальные варианты фундаментов и технологии их возведения применительно к конкретным особым условиям строительства. самостоятельного расчета и проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений в сложных условиях
	Владеть: производить расчеты и вычисления строительных конструкций по установленным алгоритмам

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основания и фундаменты зданий и сооружений в сложных условиях» составляет 5 з.е.

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	+	+
Часы на контроль	36	36
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	Проектирование и строительство фундаментов в оползневой зоне	Фундаменты зданий и сооружений, используемые при строительстве в оползневой зоне. Определение оползневого давления. Особенности расчета общей устойчивости зданий и сооружений на склонах. Защитные противооползневые сооружения. Конструкции противооползневых сооружений, методика расчета устойчивости противооползневых сооружений. Технология возведения сооружений.	4	6	18	28
2	Проектирование и строительство фундаментов в условиях существующей стесненной городской застройки	Инженерные решения примыканий вновь строящихся зданий к существующим в зависимости от этажности зданий, конструктивных особенностей их подземной части, грунтовых условий и т.д. Оценка взаимного влияния пристраиваемых и существующих зданий. Расчет защитных шпунтовых стен. Технологические особенности возведения фундаментов пристраиваемых зданий.	4	6	18	28
3	Проектирование и строительство фундаментов в зонах подтопления	Причины подтопления зданий и сооружений. Особенности производства работ нулевого цикла на подтапливаемых стройплощадках. Защита подземных частей здания от подтопления. Расчет дренажных систем.	4	8	18	30
4	Проектирование и строительство фундаментов в условиях реконструкции действующих предприятий	Дополнительные требования к инженерно-геологическим изысканиям под реконструируемые объекты. Закономерности изменения физико-механических характеристик грунтов под фундаментами в процессе эксплуатации зданий и сооружений. Определение расчетного сопротивления грунта с учетом фактора времени. Определение размеров фундаментов сложной формы в плане. Инженерные решения по усилению оснований и фундаментов зданий и	4	8	18	30

		сооружений в условиях действующих предприятий. Особенности технологии производства работ по возведению новых и усилению старых фундаментов. Требования к осадкам оснований реконструируемых объектов и их прогноз.				
5	Проектирование и строительство фундаментов на намывных грунтах	Закономерности изменения физико-механических характеристик намывных грунтов во времени. Оптимальные инженерные решения при выборе конструкций фундаментов для строительства на намывных грунтах. Расчет времени консолидации оснований.	2	8	18	28
Итого			18	36	90	144

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 3 семестре для очной формы обучения.

Наименование и краткое содержание	Кол-во чер-тежей в листах форм. А2	Объем расчет.-пояснит. запис-ки, стр.
Проектирование оснований и фундаментов в сложных ус-ловиях Содержание: 1. Проектирование профиля равнопрочного откоса. 2. Оценка устойчивости откосов. 3. Определение давления на подпорную стену. 4. Расчет подпорных стен с разгружающим столиком. 5. Расчет шпунтовой стенки. 6. Расчет пристенного дренажа. 7. Определение давления на подземные трубопроводы. 8. Определение давления на тоннельную оболочку. 9. Расчет влияния соседних фундаментов друг на друга. 10. Расчет развития осадки основания во времени.	1	25 ... 30

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-2	Знать: основы расчета и конструирования защитных сооружений на склонах; инженерные решения примыканий вновь возводимых зданий к существующим; методы расчета и возведения шпунтовых ограждений глубоких котлованов	Тест	Выполнение теста на 50-100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: давать верную инженерную оценку особым условиям строительства; назначать адекватный комплекс инженерных мероприятий, обеспечивающих гарантированную безопасность объектов в течение нормативного срока службы, несмотря на особые условия их возведения	Тест	Выполнение теста на 50-100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Владеть: использует информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Тест	Выполнение теста на 50-100%	В тесте менее 50% правильных ответов
ПК-3	Знать: основы расчета и конструирования дренажных систем; инженерные решения по усилению оснований и фундаментов в условиях реконструкции действующих предприятий; оптимальные инженерные решения по проектированию и строительству фундаментов на намывных грунтах	Тест	Выполнение теста на 50-100%	В тесте менее 50% правильных ответов

Уметь: обосновывать оптимальные варианты фундаментов и технологии их возведения применительно к конкретным особым условиям строительства. самостоятельного расчета и проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений в сложных условиях	Тест	Выполнение теста на 50-100%	В тесте менее 50% правильных ответов
Владеть: производить расчеты и вычисления строительных конструкций по установленным алгоритмам	Тест	Выполнение теста на 50-100%	В тесте менее 50% правильных ответов

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».

Комп-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии и оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	Знать: основы расчета и конструирования защитных сооружений на склонах; инженерные решения примыканий вновь возводимых зданий к существующим; методы расчета и возведения шпунтовых ограждений глубоких котлованов	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.
	Уметь: давать верную инженерную оценку особым условиям строительства; назначать адекватный комплекс инженерных мероприятий, обеспечивающих гарантированную безопасность объектов в течение нормативного срока службы, несмотря на особые условия их возведения	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.

	Владеть: использует информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.
ПК-3	Знать: основы расчета и конструирования дренажных систем; инженерные решения по усилению оснований и фундаментов в условиях реконструкции действующих предприятий; оптимальные инженерные решения по проектированию и строительству фундаментов на намывных грунтах	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.
	Уметь: обосновывать оптимальные варианты фундаментов и технологии их возведения применительно к конкретным особым условиям строительства. самостоятельного расчета и проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений в сложных условиях	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.
	Владеть: производить расчеты и вычисления строительных конструкций по установленным алгоритмам	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.

--	--	--	--	--	--	--

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. Чем отличается расчетная и нормативная глубина заложения фундамента коэффициентом теплового режима здания

- районом строительства
- погодными условиями
- разными типами фундаментов
- наличием коммуникаций

2. От чего зависит коэффициент теплового режима здания

- от толщины стен здания
- от солнечного прогрева
- от розы ветров
- от технологического процесса
- не зависит ни от чего

3. Для чего предназначен «глиняный замок»

- для предохранения подземных конструкций от влияния агрессивных грунтовых вод
- для предохранения подземных конструкций от влияния блуждающих токов в грунте
- для упрочнения грунта
- для организации дренажа поверхностных вод
- для стока воды

4. Чем опасна засоленность грунтовых вод

- невозможности ее откачки
- разрушающим влиянием подземных конструкций
- экологически вредным влиянием на человека
- увеличением текучести
- повышенной фильтрацией

5. Последствия «агрессивности» грунтовых вод

- разрушение тела фундамента
- провалы земной поверхности
- карстовые явления
- засоленность грунтов
- явления консолидации

6. Как изготавливается «глиняный замок»

- применяя отходы нефтяной промышленности
- путем укладки вокруг фундамента грунтов
- заглублением подошвы фундамента в глинистый грунт

-устройством искусственных оснований

-Путем укладки вокруг фундамента перемятой глины

7.Что такое гидростатическое действие подземных вод
напорное воздействие на подвальные конструкции здания
обусловленное фильтрацией

-проникающее действие подземных вод в строительные конструкции

-движение воды вниз

-движение воды вверх

8.Как можно осуществить уплотнения верхнего слоя грунта

-водопонижением

-увлажнением

-армированием грунта

-снятием верхнего слоя

-гладкими катками

9.Как можно осуществить уплотнения верхнего слоя грунта

-водопонижением

-увлажнением

-кулачковыми катками

-снятием верхнего слоя

-армированием грунта

10.Каким методом может быть изготовлена скважина для устройства свай

-продавливанием

-прожиганием

-замораживанием

-промораживанием

-откапыванием

11.С какой целью устраиваются осадочные (деформационные) швы

-чтобы увеличить прочность конструкций зданий

-чтобы уменьшить или исключить влияние неравномерности деформаций

-по технологическим соображениям

-из-за особенностей влияния геологических условий

-по экономическим соображениям

12.Какие неудобства вызывает устройство осадочных (деформационных)
швов в здании

-дополнительная нагрузка на фундамент

-увеличение фильтрации воды в грунтах

7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Примеры особых условий при проектировании и строительстве фундаментов и комплекс инженерных мероприятий по исключению влияния особых условий на надежность оснований и фундаментов.
2. Оценка устойчивости природных склонов инженерными методами.
3. Оценка устойчивости склонов и откосов методами математического моделирования и численного эксперимента.
4. Защитные сооружения на склонах и основы расчета их устойчивости.
5. Конструкции подпорных стен, назначение пристенного дренажа, разгружающие столики.
6. Технологические особенности разработки котлованов при строительстве вплотную к существующим зданиям.
7. Инженерные решения примыканий вновь строящихся зданий к существующим.
8. Расчет защитных шпунтовых ограждений, устраняющих влияние строящихся зданий на рядом расположенные существующие здания.
9. Защитные мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации существующих зданий и сооружений при ведении вблизи них работ нулевого цикла.
10. Оценка влияния вновь возводимого здания и сооружения на примыкающее к ним существующее здание или сооружение.
11. Особенности производства работ нулевого цикла при подтоплении строительной площадки.
12. Виды дренажных систем, их конструктивные особенности и расчет.
13. Инженерные решения по усилению оснований и фундаментов при реконструкции зданий и сооружений.
14. Определение расчетного сопротивления грунта под подошвой фундаментов с учетом длительности их эксплуатации.
15. Особенности производства работ нулевого цикла в условиях реконструкции действующих предприятий.
16. Оптимальные инженерные решения фундаментов при строительстве на намывных грунтах.
17. Расчет времени стабилизации осадки намывных оснований.

7.2.3. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не может ответить на два и более вопроса из билета.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.

7.2.4 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Проектирование и строительство фундаментов в оползневой зоне	ПК-2, ПК-3	Тест, защита курсового проекта, экзамен
2	Проектирование и строительство фундаментов в условиях существующей стесненной городской застройки	ПК-2, ПК-3	Тест, защита курсового проекта, экзамен
3	Проектирование и строительство фундаментов в зонах подтопления	ПК-2, ПК-3	Тест, защита курсового проекта, экзамен
4	Проектирование и строительство фундаментов в условиях реконструкции действующих предприятий	ПК-2, ПК-3	Тест, защита курсового проекта, экзамен
5	Проектирование и строительство фундаментов на намывных грунтах	ПК-2, ПК-3	Тест, защита курсового проекта, экзамен

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.

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:

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. Мангушев Р.А., Карлов В.Л., Сахаров И.И. Механика грунтов. – М., АСВ, 2009.

Дополнительная литература:

1. Фадеев А.Б. Метод конечных элементов в геомеханике. – М.: Недра, 1987.

2. Технология возведения подземной части зданий и сооружений: Учеб. пособие для вузов / Т.М.Штоль, В.И.Теличенко, В.И.Феклин. – М.: Стройиздат, 1990.

3. Основания, фундаменты и подземные сооружения: Справочник проектировщика / Под ред. Е.А. Сорочана, Ю.Г. Трофименкова. – М.: Стройиздат, 1986, 2007.

Справочно-нормативная литература

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Москва, 2011
2. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* – М., 2011
3. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85* – М., 2011.
4. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Москва, 2012

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:

1. www.edu.vgasu.ru – учебный портал ВГАСУ;
2. elibrary.ru;
3. www.twirpx.com – все для студента
4. <http://vipbook.info> - электронная библиотека

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Персональные компьютеры с процессором не ниже 1,2 ГГц, проектор, ноут-бук, переносной экран; специально оборудованные учебные аудитории № 1206; 1226. Использование презентаций с помощью ноутбука и проектора; демонстрация на ПК возможностей; программных комплексов «MIDAS GTS NX», «ЛИРА», «SKAD».

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

По дисциплине «Основания и фундаменты зданий и сооружений в сложных условиях» 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 фундаментов зданий и 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; 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 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 экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.