

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Технологический факультет

Кафедра строительных и общепрофессиональных дисциплин

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**к практическим занятиям по дисциплине «Проектирование зданий и
сооружений в особых условиях строительства и эксплуатации»
для студентов всех форм обучения направления подготовки**

08.04.01 Строительство

**магистерская программа «Теория и проектирование зданий и
сооружений»**

Майкоп – 2018г.

УДК 69.001.63 (07)
ББК 38.2
М - 54

Печатается по решению НТС направления подготовки
08.04.01 Строительство

Составитель: доцент кафедры строительных и общепрофессиональных дисциплин, канд. техн. наук Шишова Р.Г.

Рецензент: профессор кафедры строительных и общепрофессиональных дисциплин, д-р техн. наук Меретуков З.А.

В методических указаниях освещены вопросы по выбору типа оснований и фундаментов, определению размеров фундаментов и по проектированию свайных фундаментов в особых условиях строительства и эксплуатации. В методических указаниях особое внимание уделено повышению эффективности и качества проектирования оснований и фундаментов в особых условиях строительства и эксплуатации, технико-экономическому обоснованию принимаемых решений.

Все расчёты выполнены в соответствии с действующими СНиП.

Методические указания могут быть использованы при проведении практических занятий и самостоятельной работе магистрантов.

Составитель: Шишова Р.Г. – Майкоп, ФГБОУ ВО «МГТУ», 2018. – 22 с.

Майкопский государственный технологический университет, 2018

Методические указания разработаны для студентов всех форм обучения направления подготовки 08.04.01 Строительство магистерская программа «Теория и проектирование зданий и сооружений».

Программа разработана доцентом кафедры строительных общепрофессиональных дисциплин, канд. техн. наук Шишовой Р.Г., и одобрено научно-техническим советом направления подготовки.

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Темы лекционных занятий

Лекция №1. Просадочные грунты

- 1.1 Принципы проектирования и строительства
- 1.2 Определение размеров зоны просадки и типа грунтовых условий по просадочности
- 1.3 Порядок расчета фундаментов возводимых на просадочных грунтах
- 1.4 Фундаменты из сборных и монолитных пирамидальных свай
- 1.5 Поверхностное уплотнение грунтов тяжелыми трамбовками
- 1.6 Расчет и проектирование грунтовых подушек
- 1.7 Расчет и проектирование армированных грунтовых подушек
- 1.8 Вытрамбовывание котлованов
- 1.9 Грунтовые сваи
- 1.10 Особенности проектирования свайных фундаментов в просадочных грунтах
- 1.11 Инъекционное закрепление грунтов способами силикатизации и смолизации

Лекция №2. Техногенные отложения

- 2.1 Расчет по второй группе предельных состояний
- 2.2 Расчет по первой группе предельных состояний
- 2.3 Способы подготовки оснований

Лекция №3. Слабые водонасыщенные грунты

- 3.1 Принцип расчета и проектирования оснований
- 3.2 Способы уплотнения оснований
- 3.3 Разжижение водонасыщенных песчаных грунтов
- 3.4 Реологические процессы в грунтах. ползучесть
- 3.5 Фундаменты на заторфованных грунтах

Лекция №4. Набухающие грунты

- 4.1 Определение характеристик набухающих грунтов
- 4.2 Расчет деформации основания
- 4.3 Конструктивные мероприятия по уменьшению и выравниванию деформации основания

Лекция №5. Засоленные грунты

- 5.1 Принципы расчета деформаций основания
- 5.2 Расчет суффозионной осадки
- 5.3 Расчет осадки фундамента

Лекция № 6. Вечномерзлые и пучинистые грунты

- 6.1 Принципы проектирования
- 6.2 Расчет по несущей способности

6.3 Расчет по деформациям

6.4 Пучинистые грунты

Лекция №7. Сейсмические районы

7.1 Оценка сейсмичности строительной площадки

7.2 Определение величины сейсмической нагрузки

7.3 Расчет несущей способности основания фундамента мелкого заложения

7.4 Расчет свайных фундаментов

7.5 Принципы обеспечения сейсмостойкости зданий

Лекция № 8. Динамические нагрузки

8.1 Расчет оснований фундаментов

8.2 Расчет изгибаемых элементов на основе детерминированного подхода.
динамические нагрузки

8.3 Расчет конструкции на основе вероятностного подхода

8.4 Расчет по выносливости нормальных сечений железобетонных
изгибаемых элементов

8.5 Влияние повторности воздействий

8.6 Воздействие ветра

Лекция № 9. Подрабатываемые территории

9.1 Принципы расчета и проектирования

9.2 Конструктивные мероприятия

Лекция № 10. Агрессивная среда

10.1 Коррозия бетонных и железобетонных конструкций способы защиты

10.2 Металлические конструкции способы защиты

10.3 Коррозия каменных и деревянных конструкций

10.4 Территории свалок промышленных и бытовых отходов

10.5 Принципы расчета конструкций

Лекция № 11. Повышенные и высокие температуры

11.1 Оценка огнестойкости и теплозащитных свойств конструкций

11.2 Воздействие высоких температур на бетонные и железобетонные
конструкции

Лекция № 12. Стесненные условия строительства

12.1 Расчет дополнительных перемещений от влияния рядом расположенных
зданий

12.2 Конструктивные мероприятия

12.3 Обследование и усиление разрушенных конструкций, зданий и
сооружений

12.3.1 Упрочнение грунтов основания

12.3.2 Усиление конструкций, зданий и сооружений

12.3.3 Выправление кренов зданий и сооружений

12.3.4 Усиление каркасов зданий

12.3.5 Расчет оснований с учетом уплотнения весом зданий

Темы самостоятельной работы студента
Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения
1.	Просадочные грунты	Составление плана-конспекта
2.	Техногенные отложения	Составление плана-конспекта
3.	Слабые водонасыщенные грунты	Подбор и анализ информации, подготовка докладов по теме
4.	Набухающие грунты	Подбор и анализ информации, подготовка докладов по теме
5.	Засоленные грунты	Составление плана-конспекта
6.	Вечномерзлые и пучинистые грунты	Подбор и анализ информации, подготовка докладов по теме
7.	Сейсмические районы	Составление плана-конспекта
8.	Динамические нагрузки	Подбор и анализ информации, подготовка докладов по теме
9.	Подрабатываемые территории	Составление плана-конспекта
10.	Агрессивная среда	Подбор и анализ информации, подготовка докладов по теме
11.	Повышенные и высокие температуры	Составление плана-конспекта
12.	Стесненные условия строительства	Подбор и анализ информации, подготовка докладов по теме

Перечень Примерных практических работ по дисциплине

1. Расчет и проектирование грунтовых подушек
2. Расчет и проектирование армированных грунтовых подушек
3. Расчет по второй группе предельных состояний
4. Расчет по первой группе предельных состояний
5. Расчет деформации основания
6. Расчет суффозионной осадки
7. Расчет осадки фундамента
8. Расчет по несущей способности
9. Расчет по деформациям
10. Расчет несущей способности основания фундамента мелкого заложения
11. Расчет свайных фундаментов
12. Расчет оснований фундаментов
13. Расчет изгибаемых элементов на основе детерминированного подхода. динамические нагрузки
14. Расчет конструкции на основе вероятностного подхода
15. Расчет по выносливости нормальных сечений железобетонных изгибаемых элементов
16. Расчет дополнительных перемещений от влияния рядом расположенных зданий
17. Расчет оснований с учетом уплотнения весом зданий

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Право интеллектуальной собственности означает систему правовых норм регулирующих личные и имущественные права на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий, которым предоставляется правовая охрана.

Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм учебного процесса, целью, которой, является обучение навыкам работы с научно-теоретической литературой и практическими материалами, необходимыми для углубленного изучения курса «Проектирование зданий и сооружений в особых условиях строительства и эксплуатации», а также

развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и изложению полученной информации.

Виды самостоятельной работы студентов:

- 1) предварительная подготовка к занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый для обучающихся учебный материал;
- 2) прослушивание лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, своевременная доработка конспектов лекций;
- 3) подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы по учебной дисциплине;
- 4) выяснение наиболее сложных вопросов и их уточнение во время консультаций с преподавателем;
- 5) написание реферата;
- 6) подготовка к зачету;
- 7) выполнение научной работы, участие в научных исследованиях, проводимых в масштабе университета;
- 8) анализ и обобщение полученных знаний и навыков, уяснение значимости приобретенных сведений для практической деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в следующих формах:

- репродуктивная: самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы, прослушивание лекций, анализ, запоминание, повторение учебного материала;
- познавательно-поисковая: подготовка реферата;
- творческая: участие в научно-исследовательской работе и др.

Основой эффективной организации самостоятельной работы обучающихся является ее четкое планирование, задачей которого должно стать рациональное распределение времени на все виды теоретической и практической подготовки. Приступая к занятиям по дисциплине «Защита интеллектуальной собственности» следует изучить рабочую программу,

списки основной и дополнительной литературы, перечень рекомендуемых нормативных правовых актов и правоприменительную практику, программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

Для конспектирования лекций необходимо завести отдельную тетрадь или создать отдельный электронный файл. В основе формирования индивидуальной техники быстрого конспектирования лежат следующие принципы:

- 1) конспект – это запись смысла, сути учебной информации;
- 2) конспект пишется для последующего чтения: формы записи следует делать такими, чтобы их можно было легко и быстро прочитать спустя некоторое время;
- 3) конспект должен облегчить понимание и запоминание учебной информации.

В ходе аудиторной и самостоятельной работы целесообразно вести словарь терминов. При его заполнении следует обращать внимание на отличия легального и доктринального определения используемых понятий.

Опросы по контрольным вопросам – это вид текущего контроля знаний студента. Проводятся они в форме индивидуальных конкретных и небольших по объему вопросов по разным темам раздела для каждого студента. Опрос по контрольным вопросам одна из форм проверки усвоения знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности студентов в учебном процессе, об эффективности методов, форм и способов учебной деятельности. Он проходит во время аудиторного занятия.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Сейсмостойкость зданий. Основные положения (причины возникновения землетрясений, основные параметры измерения силы землетрясений, виды сейсмических волн.
2. . Краткий исторический обзор самых значительных землетрясений в

истории.

3. Анализ разрушений и деформаций строительных конструкций при воздействии сейсмических нагрузок. Разрушение каркасных зданий.
4. Анализ разрушений и деформаций строительных конструкций при воздействии сейсмических нагрузок. Разрушение крупнопанельных зданий.
5. Анализ разрушений и деформаций строительных конструкций при воздействии сейсмических нагрузок. Разрушение каменных и деревянных зданий, разрушение деревянных зданий.
6. Нормативный документ, действующий на территории РФ, регламентирующий проектирование зданий с учетом сейсмических нагрузок.
7. Состав нормативного документа СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах», термины и определения.
8. Шкала MSK-64 интенсивности землетрясений, основные положения.
9. . Застройка крупных массивов в сейсмических районах. Общие требования.
10. Концепция сейсмостойкого строительства. Фундаментальные принципы строительства сейсмостойких зданий.
11. Конструктивные требования к проектированию зданий со стальным и железобетонным каркасом в сейсмических районах.
12. Конструктивные требования к проектированию каменных зданий в сейсмических районах.
13. Основные положения проектирования и конструирования сейсмостойких фундаментов. Принцип монолитности и равнопрочности. 26
14. Общие требования к конструктивному и объемно-планировочному решению лестничных клеток в сейсмических районах.
15. Этапы развития теории сейсмостойкого строительства. Статическая, динамическая и спектральная теории сейсмостойкости.
16. Определение сейсмических нагрузок на здания. Выбор расчетной схемы (консольная расчетная схема, плоская и пространственная расчетные схемы).
17. Влияние грунтовых условий на сейсмостойкость зданий.

18. Особенности проектирования сейсмостойких зданий с учетом грунтовых условий. Динамические свойства материалов.
19. Сейсмоизоляция. Специальные опоры (резинометаллические, пружинные, кинематические, подвесные фундаменты, устройства со скользящим поясом).
20. Повышение сейсмостойкости зданий, построенных без учета требований современных норм.
21. Конструктивные решения усиления стен зданий, построенных без учета требований современных норм по сейсмостойкости.
22. Конструктивные решения усиления перекрытий зданий, построенных без учета требований современных норм по сейсмостойкости.
23. Конструктивные решения усиления перегородок зданий, построенных без учета требований современных норм по сейсмостойкости.
24. Конструктивные решения усиления фундаментов зданий, построенных без учета требований современных норм по сейсмостойкости.
25. Конструктивные решения усиления лестниц зданий, построенных без учета требований современных норм по сейсмостойкости.
26. Проектирование зданий в районах крайнего севера особенности объемно-планировочных и конструктивных решений.
27. Классификация вечномерзлых грунтов. Специфические свойства вечномерзлых грунтов.
28. Способы возведения фундаментов зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах.
29. Принципы использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований.
30. Схемы устройств для сохранения в основании сооружений вечномерзлого состояния грунтов.
31. Строительство на крайнем севере, особенности объемно-планировочных и конструктивных решений.
32. Конструктивные и объемно-планировочные мероприятия для снижения теплопотерь при проектировании зданий в районах крайнего севера.
33. Строительство в условиях жаркого климата, особенности

объемнопланировочных и конструктивных решений.

34. Конструктивные и объемно-планировочные мероприятия для борьбы с избыточной солнечной радиацией при проектировании зданий в условиях жаркого климата.

Тесты контроля качества усвоения дисциплины

1. При проектировании зданий сейсмические воздействия учитываются при:

- 4 баллах
- 5 баллах
- 6 баллах
- **7 баллах**

2. При проектировании зданий в сейсмическом районе самым неблагоприятным основанием является:

- скальные грунты
- пылевато-глинистые с $I_L < 0,5$
- **водонасыщенные пески**

3. Вечномерзлыми называют грунты, находящиеся в мерзлом состоянии в течение:

- 1 и более месяцев
- 1 и более лет
- 3 и более лет

4. Общим правилом проектирования сейсмостойких зданий является:

- сложная схема в плане с перепадами высот
- сложная схема в плане с различной отметкой заложений фундаментов
- **симметричная схема в плане и единообразная конструктивная схема**

5. Антисейсмические пояса устраивают в уровне:

- верха оконных проемов
- низа оконных проемов
- **низа перекрытий**
- цокольной части

6. Антисейсмический пояс выполняется:

- шириной 250мм в месте пересечения продольных и поперечных стен
- шириной 510мм по углам здания
- **шириной, равной ширине стены по всему периметру капитальных стен**

7. В сейсмических районах кладка кирпичных зданий должна быть усилена:

- **арматурными сетками с шагом 500-1000мм**
- применением высокопрочным кладочных растворов
- стальными связями

8. При проектировании зданий в сейсмическом районе рекомендуемый тип фундамента является:

- отдельностоящие столбчатого типа
- ленточного типа из сборных блоков и плит
- **сплошные непрерывные фундаменты из перекрестных лент**

9. При проектировании зданий в сейсмическом районе в уровне обреза фундамента следует выполнять гидроизоляцию:

- **в виде цементного слоя**
- на битумной основе
- из рулонных материалов
- гидроизоляция не выполняется

10. При строительстве в условиях жаркого климата наиболее эффективным средством борьбы с перегревом является:

- **правильная ориентация зданий по сторонам света и по отношению господствующих ветров**
- применение современных эффективных конструкционных материалов
- применение соответствующих объемно-планировочных решений
- применение современного инженерного оборудования

11. При проектировании зданий в сейсмическом районе при расчетной сейсмичности в 9 баллов в каменных зданиях высотой 3 и более этажей выходы из лестничной клетки устраивают:

- **по обе стороны здания**
- один выход с двойным тамбуром
- один выход без тамбура
- отдельная лестничная клетка из каждой квартиры

12. При проектировании зданий в сейсмическом районе в панельных зданиях не допускается выполнять следующие элементы:

- **лоджии**
- балконы
- террасы
- **эркеры**

13. При проектировании зданий в условиях крайнего севера не допускается выполнять следующие элементы:

- **лоджии**
- **балконы**
- эркеры

14. При проектировании зданий в сейсмическом районе при расчетной сейсмичности в 9 баллов в каменных зданиях высота этажа не должна превышать:

- 2,8м
- 3,0м
- 3,3м
- **3,6м**

15. Сейсмостойкость зданий при их проектировании достигается путем:

- применения соответствующих объемно-планировочных решений
- **применения ряда необходимых конструктивных решений**
- применения современных строительных материалов и технологий

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебник/ под ред. А.П. Карпенко. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 329 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=858778>
2. Космин, В.В. Основы научных исследований (Общий курс) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Космин. - М.: РИОР, ИНФРА-М, 2017. - 227 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=774413>
3. Полищук, В.П. Проектирование железобетонных конструкций производственных зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Полищук В.П., Черняева Р.П. - М.: АСВ, 2014. - 116 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300451.html>
4. Еремеев, П.Г. Пособие по проектированию. Стальные пространственные конструкции покрытий [Электронный ресурс]: справочное издание/ Еремеев П.Г. - М.: АСВ, 2017. - 194 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302151.html>
5. Мкртычев, О.В. Сейсмические нагрузки при расчете зданий и сооружений [Электронный ресурс]: монография/ Мкртычев О.В., Решетов А.А. - М.: АСВ, 2017. - 140 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302069.html>
6. Полищук, А.И. Анализ грунтовых условий строительства при проектировании фундаментов зданий [Электронный ресурс]: научно-практическое пособие/ Полищук А.И. - М.: АСВ, 2016. - 104 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301581.html>
7. Мангушев, Р.А. Проектирование и устройство подземных сооружений в открытых котлованах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мангушев Р.А. - М.: АСВ, 2016. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939415.html>
8. Проектирование несущих конструкций многоэтажного каркасного здания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горбатов С.В. и др. - М.: АСВ, 2016. - 196 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301468.html>
9. Бедов, А.И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. В 2-х ч. Ч. I.

Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бедов А.И., Знаменский В.В., Габитов А.И. - М.: АСВ, 2016. – 702 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300249.html>

10. Зарубина, Л.П. Защита зданий, сооружений и конструкций от огня и шума. Материалы, технологии, инструменты и оборудование [Электронный ресурс]: [учебно-методическое пособие]/ Зарубина Л.П. - М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 336 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900886.html>

11. Шапиро, Д.М. Метод конечных элементов в строительном проектировании [Электронный ресурс]: монография/ Шапиро Д.М. - М.: АСВ, 2015. – 176 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300843.html>

12. Мкртычев, О.В Теория надежности в проектировании строительных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мкртычев О.В., Райзер В.Д. - М.: АСВ, 2016. – 908 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301895.html>

13. Петрухин, В.П. Новые способы геотехнического проектирования и строительства [Электронный ресурс]: научное издание/ Петрухин В.П., Шулятьев О.А., Мозгачева О.А. - М.: АСВ, 2015. – 224 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300874.html>

14. Черных, А.Г. Краткий курс лекций "Международная нормативная база проектирования(Еврокоды)" [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Г. Черных, В.Е. Бызов. - М.: АСВ, 2015. – 74 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300751.html>

15. Харитонов, В.А. Строительство и эксплуатация сейсмостойких зданий и сооружений [Электронный ресурс]: монография/ Харитонов В.А. - М.: АСВ, 2015. – 208 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300928.html>

16. Насонов, С.Б. Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций [Электронный ресурс]: в помощь проектировщику/ Насонов С.Б. - М.: АСВ, 2015. – 816 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939378.html>

