

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**

**Факультет государственного и муниципального управления**

**Кафедра сервиса недвижимости**

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЗДАНИЙ**

***Методические рекомендации по организации  
самостоятельной работы***

**НОВОСИБИРСК 2016**

**УДК**

**ББК**

**Э**

**Кафедра сервиса недвижимости**

**Составитель:** ст.преподаватель кафедры Н.В.Онищенко

**Рецензент:** к.т.н., доцент. А.В. Мазгалева

**Инструментальные методы оценки зданий:** методические рекомендации по организации самостоятельной работы/ Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост. Н.В.Онищенко. - Новосибирск, 2016. - 30 с.

Методические рекомендации разработаны в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, включают темы для самостоятельного изучения, вопросы для самопроверки, задания для самостоятельной работы.

Предназначены для студентов очного отделения факультета государственного и муниципального управления по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство и 43.03.01 Сервис.

Утверждены и рекомендованы к изданию методической комиссией факультета ГМУ

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2016

## ВВЕДЕНИЕ

Задания для самостоятельной работы студентов являются неотъемлемой составной частью учебного процесса. Самостоятельная работа студентов развивает самостоятельность мышления, способствует формированию научных интересов, приобретению навыков самостоятельной работы с литературой, приобщает к научно-исследовательской деятельности, помогает освоить практику написания научных трудов, технику научной работы, приемы оформления текста рукописи и т. д.

Цель заданий для самостоятельной работы – закрепить полученные теоретические знания по учебной дисциплине «Инструментальные методы оценки зданий» и сформировать практические навыки по основам эксплуатации элементов гражданских зданий и инженерного оборудования.

Система знаний по дисциплине «Инструментальные методы оценки зданий» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники или учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студенты готовятся к практическим занятиям, рассматривая их как углубление, систематизацию своих теоретических знаний. Ряд тем учебного курса полностью переносится на самостоятельное изучение.

С целью осуществления текущего контроля знаний и проверки усвоения материала студентам предлагаются вопросы для самоконтроля и тестовые задания.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПО РАБОТЕ НАД УЧЕБНЫМИ ЛЕКЦИЯМИ ПО КУРСУ «ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЗДАНИЙ»

Проработка лекционного курса является одной из важных активных форм самостоятельной работы. Лекция преподавателя представляет собой плод его индивидуального творчества. Он читает свой авторский курс со своей логикой и со своими теоретическими и методическими подходами. В лекциях преподаватель стремится преодолеть многие недостатки, присущие опубликованным учебникам, учебным пособиям, лекционным курсам. В лекциях находят освещение сложные вопросы Государственного образовательного стандарта, которые вызывают затруднения у студентов.

Студентам важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала, по возможности вступать с лектором в мысленную полемику, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопросы.

При конспектировании лекций важно зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лек-

ция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

В процессе изучения дисциплины «Инструментальные методы оценки зданий» студент должен выполнить следующие виды и объемы самостоятельной работы:

1. Подготовка и написание реферата – 9 ч.
2. Подготовка к семинарским, практическим занятиям, текущему опросу по темам – 13 ч.
3. Подготовка к тестированию по разделам дисциплины – 10 ч.
4. Тестирование по разделам дисциплины – 7 ч.
5. Подготовка и выполнение контрольных работ по разделам – 7 ч.
6. Подготовка и написание эссе по теме «Техника безопасности при проведении обследований строительных конструкций зданий» - 9 ч.
7. Подготовка к экзамену – 27 ч.

# САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

## **Семинар 1-2. Основные положения по обследованию и оценке технического состояния зданий и сооружений**

### ***Вопросы для обсуждения:***

1. Цели и задачи обследования и оценки технического состояния зданий и сооружений.
2. Основные нормативные документы, регламентирующие работы по обследованию и оценке технического состояния зданий и сооружений.
3. Термины и определения.
4. Примеры из практики обследования зданий и сооружений.

### ***Термины:***

Физический износ

функциональный износ

обследование

оценка

техническое состояние

износ

## **Семинар 3. Основные требования к эксплуатационным качествам строительных конструкций**

### ***Вопросы для обсуждения:***

1. Этапы обследования зданий и сооружений.
2. Предварительное обследование.
3. Общий осмотр объекта.
4. Сбор информации об особенностях региона строительства.
5. Климатические и природно-геологические условия; сейсмичность региона и др.
6. Общие сведения о здании, время строительства, сроки экс-

плуатации.

7. Общие характеристики объемно-планировочного, конструктивного решений и систем инженерного оборудования.
8. Особенности технологии производства с точки зрения их воздействия на строительные конструкции.
9. Фактические параметры микроклимата или производственной среды, температурно-влажностный режим, наличие агрессивных к строительным конструкциям технологических выделений, сведения об антикоррозионных мероприятиях.
10. Гидрогеологические условия участка и общие характеристики грунтов оснований.
11. Изучение материалов ранее проводившихся на данном объекте обследований производственной среды и состояния строительных конструкций; изучение материалов по ранее проводившимся работам по ремонту и усилению и восстановлению эксплуатационных качеств строительных конструкций.

При обследовании **технического состояния** зданий и сооружений объектами рассмотрения являются грунты основания и следующие основные несущие конструкции: фундаменты, ростверки и фундаментные балки; стены, колонны, столбы; перекрытия и покрытия (в том числе балки, арки, фермы стропильные и подстропильные, плиты, прогоны), а также балконы, эркеры, лестницы, подкрановые балки и фермы, связевые конструкции, элементы жесткости, стыки и узлы, сопряжения конструкций между собой.

При **комплексном** обследовании технического состояния зданий и сооружений объектами рассмотрения кроме выше описанных являются: системы холодного и горячего водоснабжения, отопления, канализации, вентиляции, мусороудаления, газоснабжения, лифтовое оборудование, электрические сети и средства связи.

Обследование технического состояния зданий и сооружений

проводится в три этапа: подготовка к проведению обследования, предварительное (визуальное) обследование, детальное (инструментальное) обследование.

**Подготовительные работы** осуществляются с целью ознакомления с сооружением обследования, его объемно-планировочным и конструктивным решением, материалами инженерно-геологических изысканий, а также сбора и анализа проектно-технической документации, составления программы работ с учетом согласованного с заказчиком технического задания.

**Предварительное (визуальное) обследование** проводится с целью предварительной оценки технического состояния строительных конструкций и, при необходимости, инженерного оборудования по внешним признакам. В результате определяется необходимость проведения детального (инструментального) обследования и уточнение программы работ. При этом осуществляется сплошное визуальное обследование конструкций здания и выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми их замерами и фиксацией.

Зафиксированная картина дефектов и повреждений для различных типов строительных конструкций может позволить выявить причины их происхождения и быть достаточной для оценки технического состояния конструкций. Если результатов визуального обследования недостаточно для решения поставленных задач, если при визуальном обследовании обнаружены дефекты и повреждения, снижающие прочность, устойчивость и жесткость несущих конструкций здания и сооружения (колонн, балок, арок, ферм, плит покрытий и перекрытий и прочих), то проводится детальное (инструментальное) обследование.

При обнаружении характерных трещин, перекосов частей здания или сооружения, разломов сети и прочих повреждений и деформаций, свидетельствующих о неудовлетворительном состоянии грунтового основания, необходимо в детальное (инстру-



ментальное) обследование включать инженерно-геологические исследования, по результатам которых может потребоваться усиление грунтов основания, или защитные мероприятия (например, от подтопления).

**Детальное (инструментальное) обследование технического состояния здания или сооружений включает:**

1. работы по обмеру необходимых геометрических параметров зданий или сооружений, конструкций, их элементов и узлов;
2. инструментальное определение параметров дефектов или повреждений;
3. определение фактических характеристик материалов основных несущих конструкций и их элементов;
4. измерение параметров эксплуатационной среды, присущей технологическому процессу в здании и сооружении;
5. определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых обследуемыми конструкциями с учетом влияния деформаций грунтов основания;
6. определение реальной расчетной схемы здания или сооружения и его отдельных конструкций;
7. определение расчетных усилий в несущих конструкциях, воспринимающих эксплуатационные нагрузки;
8. поверочный расчет несущей способности конструкций по результатам обследования;
9. анализ причин появления дефектов и повреждений в конструкциях.

По результатам технических обследований составляется итоговый документ (заключение) с выводами по результатам исследования. При необходимости заключение может содержать рекомендации по восстановлению несущей способности конструкций. В случае отсутствия исходной проектной документации на объект или наличия некачественной документации в рамках об-

следования технического состояния объекта осуществляют необходимые обмеры для частичного восстановления документации.

#### **Семинар 4. Методы оценки зданий**

##### ***Вопросы для самоподготовки:***

1. Этапы оценки зданий.
2. Подходы: затратный, доходный, сравнительный.
3. Метод сравнительной единицы измерения (или удельной стоимости).
4. Поэлементный метод.
5. Сметный метод.
6. Индексный метод.

#### **Семинар 5. Методы инструментальной оценки зданий**

##### ***Вопросы для самоподготовки:***

1. Нивелирование.
2. Прогибомерами механического действия и жидкостными на принципе сообщающихся сосудов.
3. Метод пластических деформаций (ГОСТ 22690.0-88).
4. Ультразвуковой метод (ГОСТ 17624-87).
5. Метод отрыва со скалыванием (ГОСТ 226900-88).
6. Метод сдавливания.
7. Радиометрический метод.
8. Измерение стальными щупами.
9. С помощью отсчётного микроскопа.
10. Магнитометрический метод.
11. Радиометрический метод (ГОСТ 17623-87).
12. Нейтронный метод.
13. Пневматический метод.
14. Электрический метод.
15. Акустический метод.

16. Визуальный метод.
17. Механический метод.
18. Электрооптический метод

**Методы оценки технического состояния конструкций** и определения их прочности:

- акустический;
- радиометрический;
- магнитометрический;
- вибрационный.

**Методы оценки технического состояния конструкций** основаны на зависимости скорости прохождения ультразвука, радиоволн, радиоактивных и других сигналов от упругих, упругопластических и структурных свойств материалов конструкций и их геометрических размеров.

**Акустические и электронно-акустические методы оценки технического состояния конструкций.**

К ним относятся ультразвуковой и ударный, позволяют с высокой точностью оценить однородность, прочность и ряд других свойств бетона в конструкциях без их разрушения. Электронно-акустические методы испытания материалов конструкций основаны на зависимости скорости распространения упругих волн от плотности твердого тела. Предельные упругие волны (в которых частицы среды движутся в направлении движения волны) распространяются с наибольшей скоростью.

Прибор «ИПС-МГ4+» методом ударного импульса определяет прочность и однородность бетона. Методом отрыва со скалыванием определяет прочность бетона прибор «ПОС-МГ4 Отрыв». Для этих целей используют также прибор «ПОС-МГ 4 Скол».

**Ультразвуковой метод оценки технического состояния конструкций.**

Ультразвуковой метод применяется при проверке конструкций толщиной от 5 до 15 м, а ударный - конструкций значительной толщины и протяженностью до 100 м. Принцип их действия основан на пропорциональной зависимости плотности материала конструкции и скорости распространения в ней ультразвуковых волн.

Ультразвуковой прибор «Пульсар» служит для определения прочности бетона, кирпича, осуществляет поиск дефектов (трещин, пустот), позволяет оценить пористость, трещиноватость, степень анизотропии и текстуру композитных материалов. Ударно-импульсные приборы «Оникс-2.4» и «Оникс-ОС» служат для определения прочности и однородности бетона.

Приборы для контроля качества бетона ультразвуковым методом позволяют наблюдать процесс и измерять время распространения упругих колебаний в теле бетона. Обычно измерения производят в поперечном сечении конструкции, для чего излучатель и приемник импульсов устанавливают соосно с двух ее сторон. К ультразвуковым относятся приборы АМ, ЛИМ-Б, УКБ-I и др.

### **Радиометрический метод оценки технического состояния конструкций.**

Радиометрический метод основан на законах взаимодействия ядерных излучений с материалом конструкций. Он заключается в замере интенсивности прохождения гамма-лучей в исследуемом материале и в сравнении ее с интенсивностью в эталонных образцах. Гамма-лучи, обладающие значительной проникающей способностью, наиболее эффективно используются при обследовании, поскольку их энергия достигает десятков миллионов электрон-вольт. В состав аппаратуры для радиометрического контроля входят радиометр и счетчики радиоактивного излучения, используемые в качестве выносных элементов. С

помощью этого метода оценивается плотность материала конструкции и обнаруживаются в них дефекты.

Для определения расположения и сечения арматуры, а также толщины защитного слоя служат приборы, основанные на взаимодействии металла с электромагнитным полем, т.е. на измерении магнитной проницаемости или магнитного сопротивления.

«Поиск-2.3/2.4<>» и «ИПА-МГ4» — приборы для определения толщины защитного слоя, диаметра и расположения арматуры.

Прибор ИСМ (измеритель сечения металла) состоит из двух генераторов высокой частоты, усилителя-ограничителя, второго ограничительного каскада, дифференцированного контура и индикатора. Принцип работы прибора основан на изменении частот генератора под действием металла на колебательный контур: при наличии под щупом металла стрелка прибора покажет наибольшее значение. К прибору приложены тарифовочные таблицы, с помощью которых по показаниям прибора определяют сечения металлических элементов.

Толщину защитного слоя и диаметр арматуры определяют аналогично прибором ИЗС-2. Для измерения напряжений и колебаний в элементах стержневой, проволочной и канатной арматуры применяют приборы «ИНК-2.3/2.3к», «ДО-МГ4» и «ЗИН-МГ4», основанные на том же принципе.

### **Вибрационный метод оценки технического состояния конструкций.**

Вибрационный метод, в основе которого лежит явление механических колебаний твердых тел, позволяет определить главные характеристики, обуславливающие несущую способность и деформативность изгибаемых элементов:

- марку бетона;

- предельную разрушающую нагрузку;
- прогиб от нормативной нагрузки.

Эти параметры определяются по частоте, амплитуде собственных колебаний конструкций и характеристике их затухания, поскольку известно, что колебания с частотой, присущей данной системе, зависят от ее массы, размеров конструкции и характера опирания. Этот метод применяется главным образом на ДСК при контроле изготовления отдельных конструкций.

Прибором (виброметром) «Вист-2.3» определяют средне-квадратичное значение виброскорости, амплитуды и частоты колебаний виброустановок, используемых для изготовления железобетонных изделий, а также для измерения параметров вибрации.

## **Семинар 6. Методика обследования зданий и сооружений**

### ***Темы для докладов:***

1. Обследование оснований и фундаментов.
2. Обследование стен.
3. Обследование перегородок.
4. Обследование каркаса.
5. Обследование перекрытий.
6. Обследование крыш.
7. Обследование лестниц.

### ***Термины и понятия:***

дефект  
повреждение  
коррозия  
дефект сварных соединений  
увлажнение  
трещина

## **Семинар 7. Способы обследования технического состояния зданий**

### ***Вопросы для самоподготовки:***

1. Степень физического износа.
2. Причины, обуславливающие физическое состояние зданий и сооружений.
3. Фактическая работоспособность конструкций.
4. Эксплуатационных качеств.

**Физический износ.** При определении остаточной стоимости оцениваемого средства труда учитывается потеря стоимости объекта, вызванная снижением его работоспособности в результате естественного физического старения и влиянием внешних факторов (аварий, ударов и т. д.), то есть учитывается физический износ объекта. Сравнивая потерю стоимости объекта за определенный период эксплуатации с величиной его восстановительной стоимости, можно определить степень физического износа и измерить его соответствующим коэффициентом – Киз.

Поскольку физический износ происходит под влиянием естественных процессов старения и внешних факторов, то и общая величина износа складывается из величины естественного физического износа, измеряемого коэффициентом естественного физического износа (Киз.ест.), и суммарной величиной износа, измеряемого моментными коэффициентами, характеризующими неустраняемые, так называемые, Утери Товарной Стоимости ( $\Sigma$  Ку.т.с.) объекта в результате возможных аварий или других неблагоприятных факторов. После определения процента (либо коэффициента) физического износа объекта путем умножения его на стоимость создания нового элемента (объекта) можно определить величину физического износа в денежном выражении.

Процесс естественного физического износа у разных видов средств труда происходит по-своему, но есть и общие зако-

номерности, которые оценщик, как правило, учитывает при определении стоимости старения объекта. Среди них можно выделить следующие.

1. Физический износ (старение) развивается на протяжении всего периода эксплуатации объекта.

2. Период эксплуатации объекта делится на два этапа:

– время активной работы;

– время простоев (в разных отраслях этот период разный: в машиностроении период активной работы станочного парка составляет, примерно, 40-60%, в сельскохозяйственном производстве в силу его сезонного характера машины и оборудование активно работают в течение года до 10-15% и т. д.).

3. Время активной работы техники оценивается выработанным ресурсом. Для разных видов техники выработанный ресурс измеряется по-разному: у станков – машинное время, у автомобилей – пробег, у самолетов – летное время, у электроустановки – кВт выработанной энергии и т. д.

4. Во время простоев также происходит износ объекта, поскольку наблюдается коррозия металлов, стареют пластмасса, резина, смазка и т. п.

5. На практике коэффициент естественного износа (Киз.ест.) принято определять только по одному показателю – либо по выработанному ресурсу, либо по времени эксплуатации.

6. Предприятия-изготовители сложной техники для своей продукции устанавливают предельные показатели – либо нормативный срок службы либо максимальный технический ресурс, при достижении которых рекомендуется проводить капитальный ремонт или списывать объект.

7. Нормативные сроки службы являются основой для установления норм амортизационных отчислений. Однако на практике фактические сроки эксплуатации и нормативные не



совпадают, и поэтому их сопоставление может быть лишь формальным индикатором степени физического износа объекта.

Все методы измерения физического износа технических устройств делятся на две группы: метод наблюдения и блок косвенных методов.

## **Семинар 8-9. Основные положения по оценке физического износа строительных конструкций**

### ***Вопросы для обсуждения:***

1. Основные понятия в оценке физического износа конструкции, элемента или системы.
2. Оценка физического износа фундаментов.
3. Оценка физического износа стен.
4. Оценка физического износа колонн (стоек, столбов).
5. Оценка физического износа перекрытий.
6. Оценка физического износа крыш.
7. Оценка физического износа полов.

## **Семинар 10. Детальное инструментальное обследование.**

### ***Темы докладов:***

1. Определение геометрических параметров, прогибов и деформации конструкций.
2. Обмерные.
3. Измерения прогибов и деформаций конструкций.
4. Методы и средства наблюдений за трещинами.

## **Семинар 11-12. Обследование бетонных и железобетонных конструкций**

### ***Обсуждение темы:***

1. Определение технического состояния конструкций по внешним признакам.
2. Определение степени коррозии бетона и арматуры.

3. Определение прочности бетона механическими методами.
4. Определение толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.
5. Определение прочностных характеристик арматуры.
6. Определение прочности бетона путем лабораторных испытаний.

### **Семинар 13. Обследование каменных и армокаменных конструкций**

#### ***Вопросы для обсуждения:***

1. Особенности работы и разрушения конструкций.
2. Определение технического состояния каменных конструкций по внешним признакам.
3. Определение прочности каменных конструкций.

***Цель занятия:*** ознакомиться с особенностями работы и разрушения конструкций.

### **Семинар 14. Обследование стальных конструкций.**

#### ***Вопросы для обсуждения:***

1. Определение технического состояния конструкций по внешним признакам.
2. Оценка коррозионных повреждений стальных конструкций.
3. Обследование сварных, заклепочных и болтовых соединений.
4. Определение качества стали конструкций.

### **Семинар 15. Обследование деревянных конструкций.**

#### ***Вопросы для обсуждения:***

1. Особенности эксплуатационных качеств деревянных конструкций.

2. Основные признаки, характеризующие техническое состояние конструкций.
3. Оценка технического состояния конструкций.

## **ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ПО КУРСУ**

1. Инструментальная оценка технического состояния здания с помощью метода нивелирования.
2. Инструментальная оценка технического состояния здания с помощью нейтронного метода.
3. Инструментальная оценка технического состояния здания с помощью метода отрыва со скалыванием.
4. Инструментальная оценка технического состояния здания с помощью метода пластических деформаций.
5. Инструментальная оценка технического состояния здания с помощью акустического метода.
6. Инструментальная оценка технического состояния здания с помощью визуального метода.
7. Сравнительная характеристика и взаимосвязь физического износа и морального старения здания (сооружения).
8. Метрологическое обеспечение обследования и испытания зданий.
9. Особенности осуществления обследования стальных конструкций.
10. Особенности осуществления обследования каменных конструкций.
11. Особенности осуществления обследования армокаменных конструкций.
12. Особенности осуществления обследования бетонных конструкций.
13. Особенности осуществления обследования железобетонных конструкций.
14. Обследование стен.
15. Обследование колонн, столбов и стоек.
16. Обследование междуэтажных и чердачных перекрытий.
17. Обследование покрытий.

18. Обследование кровель.
19. Обследование подкрановых конструкций и сварных швов.
20. Обследование сварных швов.
21. Обследование болтовых и заклепочных соединений и сварных швов.
22. Прогибомер Максимова.
23. Тензометр Гугенберга.
24. Тензометр Аистова.
25. Погрешность и точность измерений. Достоверность измерений.

## **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Цель обследования технического состояния строительных конструкций здания или сооружения.
2. Цель натуральных исследований производственной среды (микроклимата).
3. Этапы обследования зданий и сооружений.
4. Определение понятия «обследование» строительных конструкций.
5. Определение понятий «дефект» и «повреждение» строительных конструкций.
6. Определение понятий «категория технического состояния», «оценка технического состояния» и «нормативный уровень технического состояния» строительных конструкций.
7. Определение понятий «исправное состояние», «работоспособное состояние» и «ограниченно работоспособное состояние» строительных конструкций.
8. Определение понятий «недопустимое состояние», «аварийное состояние» и степень повреждения» строительных конструкций.
9. Определение понятий «текущий ремонт» и «капитальный ремонт» здания или сооружения.
10. Определение понятий «реконструкция» и модернизация» здания или сооружения.
11. Определение понятий «моральный износ» и «физический износ» здания или сооружения.
12. Определение понятий «восстановление» и «усиление» строительных конструкций.
13. Комплекс работ, входящих в состав предварительного обследования зданий и сооружений.
14. Комплекс работ, входящих в состав детального инструментального обследования зданий и сооружений.

15. Классификация технического состояния строительных конструкций по 4-м категориям.
16. Ориентировочная оценка прочности бетона путем простукивания поверхности молотком.
17. Основные факторы, характеризующие воздушную среду помещений.
18. Измерение показателей воздушной среды.
19. Исследование терморadiaционного режима помещений производственных зданий.
20. Оценка уровня освещенности помещений.
21. Исследование химической агрессивности производственной среды.
22. Основные требования к эксплуатационным качествам строительных конструкций.
23. Состав и количество обмерных работ.
24. Измерение прогибов и деформаций строительных конструкций.
25. Методы и средства наблюдения за трещинами.
26. Определение технического состояния бетонных и железобетонных конструкций по внешним признакам.
27. Определение степени коррозии бетона и арматуры.
28. Определение прочности бетона механическими методами неразрушающего контроля.
29. Ультразвуковой метод определения прочности бетона.
30. Определение толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.
31. Определение прочностных характеристик арматуры.
32. Определение прочности бетона путем лабораторных испытаний.
33. Определение технического состояния каменных конструкций по внешним признакам.

34. Определение прочности каменных конструкций.
35. Определение технического состояния стальных конструкций по внешним признакам.
36. Оценка коррозионных повреждений стальных конструкций.
37. Обследование сварных, заклепочных и болтовых соединений.
38. Определение качества стали конструкций.
39. Основные признаки, характеризующие техническое состояние деревянных конструкций.
40. Оценка технического состояния деревянных конструкций.
41. Цель и задачи теплотехнических расчетов.
42. Обследование ограждающих конструкций здания или сооружения.
43. Оценка технического состояния покрытия и кровли.
44. Оценка технического состояния полов.
45. Состав работ при обследовании фундаментов и оснований.
46. Отрывка шурфов для обследования фундаментов.
47. Определение технического состояния фундаментов.
48. Определение вертикальных и горизонтальных перемещений и кренов оснований и фундаментов.
49. Особенности обследования строительных конструкций зданий, поврежденных пожаром.
50. Техника безопасности при проведении обследований строительных конструкций зданий.
51. Оценка физического износа конструкции, элемента или системы, имеющих различную степень износа отдельных участков.
52. Признаки износа фундаментов.



53. Признаки износа деревянных и сборно-щитовых конструкций.

54. Признаки износа кирпичных конструкций.

55. Признаки износа бетонных и железобетонных конструкций.

56. Показатели грунтов, определяемые при обследовании оснований зданий или сооружений.

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ:**

### ***Задание 1.***

Хронологический возраст здания площадью 1500 м<sup>2</sup> составляет 25 лет, типичный срок службы зданий, подобных оцениваемому – 80 лет. Стоимость годовой аренды за 1 м<sup>2</sup> в оцениваемом здании ниже стоимости аренды в аналогичных, но более современных зданиях на 10 у.е. Признаков экономического износа не выявлено. Стоимость затрат на создание аналогичного здания оценивается в 400 у.е. за 1 м<sup>2</sup>. Стоимость земельного участка под оцениваемое здание составляет 500 000 у.е. Определить рыночную стоимость здания по затратному подходу.

### ***Задание 2.***

Хронологический возраст здания площадью 2400 м<sup>2</sup> составляет 14 лет, типичный срок службы зданий, подобных оцениваемому – 100 лет. Затраты на установку современной системы кондиционирования и видеонаблюдения составят 37 000 у.е. Вследствие неблагоприятной экономической ситуации в регионе арендная плата за 1 м<sup>2</sup> в год ниже на 20 у.е., чем в соседнем регионе. Стоимость затрат на создание аналогичного здания оценивается в 400 у.е. за 1 м<sup>2</sup>. Стоимость земельного участка под оцениваемое здание составляет 500 000 у.е. Определить рыночную стоимость здания по затратному подходу. Размер ставки капитализации принять равным 30%.

### ***Задание 3.***

Определить рыночную стоимость объекта недвижимости – офисного здания методом дисконтирования при следующих условиях:

1. Потенциальный валовый доход от сдачи в аренду составляет – 4 500 000 у.е. в год;

2. Поправка на недозагрузку – 20%;
3. Поправка на недосбор платежей – 15%;
4. Сумма налоговых отчислений (налог на имущество, налог на землю) – 250 000 у.е. в год
5. Коммунальные платежи (электроэнергия, отопление, горячая вода, водопровод, канализация) – 200 000 у.е.;
6. Содержание дирекции и обслуживающего персонала офисного здания – 180 000 у.е. в год;
7. Прочие затраты (охрана, амортизационный фонд, реклама, обязательное страхование и т.п.) – 750 000 у.е. в год.
8. Ставка дисконтирования – 32%;
9. Коэффициент капитализации – 28%.

#### ***Задание 4.***

Определить рыночную стоимость объекта недвижимости – офисного здания методом капитализации при следующих условиях:

1. Потенциальный валовый доход от сдачи в аренду составляет – 8 300 000 у.е. в год;
2. Поправка на недозагрузку – 25%;
3. Поправка на недосбор платежей – 10%;
4. Сумма налоговых отчислений (налог на имущество, налог на землю) – 630 000 у.е. в год
5. Коммунальные платежи (электроэнергия, отопление, горячая вода, водопровод, канализация) – 450 000 у.е.;
6. Содержание дирекции и обслуживающего персонала офисного здания – 180 000 у.е. в год;
7. Прочие затраты (охрана, амортизационный фонд, реклама, обязательное страхование и т.п.) – 800 000 у.е. в год.
8. Коэффициент капитализации – 25%.

***Задание 5.***

Какую сумму необходимо положить в банк под 10 процентов годовых, чтобы через 10 лет снять со счета 1 000 000 у.е.?

***Задание 6.***

Определить стоимость оцениваемой квартиры, если ее площадь составляет 74 кв.м.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Калинин, В.М., Сокова, С.Д. Оценка технического состояния зданий: учебник / В.М. Калинин, С.Д. Сокова. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 268 с. (ЭБС «Инфра-М»)
2. Яковлева, М.В., Фролов, Е.А., Фролов, А.Е. Обследование технического состояния зданий и сооружений: учебное пособие / М.В. Яковлева, Е.А. Фролов, А.Е. Фролов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 160 с. (ЭБС «Инфра-М»)
3. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки: Учебное пособие / В.В. Федоров, Н.Н. Федорова, Ю.В. Сухарев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.
4. Езерский В.А. Техничко-экономическая оценка термомодернизации жилых зданий: учебное пособие / В. А. Езерский, П. В. Монастырев, Р. Ю. Клычков - Москва: АСВ, 2011. - 175 с.
5. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. Конструкции гражданских зданий: Учебник. – М.: Изд-во АСВ, 2000.
6. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. Конструкции гражданских зданий. – учебник. - М. АСВ. 2008.
7. Туполев М.С. Архитектурные конструкции: Учебное пособие для вузов. – М.: «Архитектура – С», 2006.
8. Шубин Л. Ф., Шубин И. Л. Архитектура гражданских и промышленных зданий в пяти томах, том V Промышленные здания. Издание четвертое, переработанное и дополненное. Москва, издательский дом «БАСТЕТ» 2010.
9. СНиП 31-01-2008 Здания жилые многоквартирные. Минрегион России, Москва 2008.
10. СНиП 2.08.02.–89\*. Общественные здания и сооружения.
11. СНиП 2.07.01.–89\*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населений.
12. СНиП 3.02.01.–83\*. Основания зданий и сооружений.
13. СНиП II-60-94. Планировка и застройка городских и сельских поселений.

14. СНиП 21-01-97\*. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

15. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, 2003.

Составитель

***Онищенко Наталья Владимировна***

**Инструментальные методы оценки зданий**

*Методические рекомендации по организации  
самостоятельной работы*

Подписано в печать

Формат 60x84 1/16.

Тираж 50 экз.

Объем 1,9 уч.-изд.л.

---

Новосибирский государственный аграрный университет

630039, Новосибирск, ул.Добролюбова, 160