

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
**Проректор по учебно-**  
**методической**  
**работе**

А.А. Панфилов

« 12 » 02 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Особенности технического и энергетического обследования**  
**зданий и сооружений»**

**Направление подготовки:** 08.04.01 «Строительство»

**Программа подготовки:** «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Форма обучения:** заочная

| Семестр       | Трудоем-<br>кость зач.<br>ед, час. | Лек-<br>ций,<br>час. | Практич.<br>занятий,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма<br>промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 4             | 4/144                              | 14                   | 14                           | -                           | 89           | Экзамен (27 час), КП                                |
| <b>Итого:</b> | <b>4/144</b>                       | <b>14</b>            | <b>14</b>                    | <b>-</b>                    | <b>89</b>    | <b>Экзамен (27 час), КП</b>                         |

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель преподавания дисциплины «Особенности технического и энергетического обследования зданий и сооружений»** - подготовить специалиста для проектно-конструкторской деятельности в области реконструкции при подготовке рабочей документации зданий и сооружений в соответствии со специализацией.

В раскрытом виде это представляется как подготовка магистров:

- к проведению технического обследования, как зданий и сооружений, так и отдельных их конструктивных элементов;
- оценка технического состояния конструкций и сооружений в целом с составлением мотивированного заключения для проведения работ по реконструкции;
- к выполнению технико-экономического обоснования и принятия решений в целом по усилению конструктивных элементов с разработкой деталей усиления;
- к расчетному обеспечению и проведению поверочных расчетов, как обследованных конструкций, так и конструкций в процессе и после усиления;
- к проведению энергетического обследования и повышению энергоэффективности при выполнении реконструкции зданий и сооружений.

Результатом достижения названной цели является приобретение новых профессиональных и общепрофессиональных компетенций, к наиболее важным из которых относятся следующие:

- Способность проводить техническое и энергетическое обследование конструкций зданий и сооружений в соответствии с поставленными задачами (ОПК-1);
- Оценивать фактическое техническое состояние обследуемых конструкций, включая поверочные расчеты (ПК-1);
- Знать и использовать на практике методы усиления конструкций сооружений, включая методики поверочных расчета и расчетов по усилению (ОПК-3).

**Основными задачами изучения дисциплины «Особенности технического и энергетического обследования зданий и сооружений»** являются - приобретение знаний, умения и навыков в деле оценки технического состояния объектов и соответствия требованиям по энергоэффективности, подлежащих реконструкции и применения на практике знаний по усилению конструкций с методиками их расчета и оценкой экономического потенциала реконструкции.

В раскрытом виде задачи представляются как:

- Приобретение знаний, умения и навыков в деле оценки технического состояния конструкций промышленных и гражданских зданий;
- Умение определять соответствие фактически возведённого объекта требованиям норм энергосбережению;
- Формирование знаний по усилению конструкций при реконструкции зданий и сооружений с применением поверочных расчетов;
- Приобретение навыков формирования законченных представлений о принятых решениях и полученных результатах по реконструкции в виде выполнения практических занятий при решении конкретных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина подготовки и входит в программу подготовки «*Особенности технического и энергетического обследования зданий и сооружений*». Изучение дисциплины определяется тем обстоятельством, что строительные конструкции составляют остов (тектонику) любого здания или сооружения. Это требует от будущих специалистов серьезных знаний об их работе в процессе эксплуатации, как отдельных элементов зданий, так и в составе остовов зданий и сооружений в целом. Кроме того, широкое внедрение реконструкции объектов в практику строительства ставит задачу об умении усиления, как отдельных конструктивных элементов, так и конструктивных схем зданий в целом, а также проводить реконструкцию с учетом требований по повышению энергоэффективности. Подобное комплексное решение требует от специалиста использования знаний не только конструкций, но и анализа их работы в составе зданий и сооружений на основе оценки фактического технического состояния.

Дисциплина логически, содержательно и методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения.

Дисциплина формирует необходимые для изучения работы конструкций способности к обобщению и анализу информации, навыки постановки цели и выбора путей её достижения (ПК-3); готовность использовать компьютер как одно из средств освоения новой дисциплины; способности математического моделирования работы конструкций в зданиях и сооружениях; готовность выявить основу поверочных расчетов конструкций, способность и готовность понимать актуальность усиления конструкций, повышения энергоэффективности при реконструкции в экономическом и экологическом аспектах.

К числу дисциплин, наиболее тесно связанных с дисциплиной «*Основы технического и энергетического обследования зданий*» относятся «Сопrotивление материалов», «Строительная механика», «Архитектура гражданских зданий», «Механика грунтов» и «Строительные конструкции», «Строительная физика».

В результате освоения этих дисциплин бакалавры приобретают **знания** необходимые для изучения проблем реконструкции с усилением конструкций и энергосбережением, а именно: законов напряженно-деформированного состояния и деформирования элементов конструкций, методов и средств поверочного расчета строительных конструкций, разновидностей усиления конструкций с их применением в строительстве, принципов обеспечения надежности работы конструкций, определения основных причин снижения энергоэффективности.

Приобретают **умения** применять современные методы расчёта и усиления конструкций, как в отдельности, так и в составе остовов зданий и сооружений; реконструировать конструктивные схемы зданий с обеспечением их устойчивости; влияния применения энергоэффективных технологий на долговечность зданий.

**Овладевают** техническими и программными средствами для решения задач поверочного и теплотехнического расчета конструкций, с их усилениями и возможностью анализа их работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «*Особенности технического и энергетического обследования зданий и сооружений*» обучающийся должен

**- знать:**

- методики оценки технического и энергетического состояния конструкций зданий и сооружений на основе их обследования (ОПК-1);
- методы и способы усиления строительных конструкций (ОПК-3);
- пакеты прикладных программ для расчета и конструирования строительных конструкций (ОПК-2);

**-уметь:**

- выбирать оптимальный вариант конструктивного решения по усилению конструкций, исходя из его назначения и условий эксплуатации (ОПК-3);
- выполнять поверочные расчеты конструкций по современным нормам с использованием программных комплексов (ОПК-2);
- обосновывать принятые технические решения на основе анализа их технологических, экономических и экологических последствий (ОК-2);

**- владеть:**

- автоматизированными комплексами для подготовки рабочей документации по усилению конструкций зданий и сооружений (ОПК-3);
- методами анализа схем и способов усиления конструкций зданий и сооружений (ОПК-3);
- информацией о российских и зарубежных инновационных разработках в изучаемой предметной области энергетического обследования (ОПК-1).

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Особенности технического и энергетического обследования зданий и сооружений»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

| № п/п | Раздел дисциплины   | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                     |                    |     |         | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---------|---|---|
|       |   |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС | КП / КР |   |   |
| 1     | Основные технические термины при оценке зданий. Цель и методика обследования. Оценка деформаций конструкций и прочности материалов. Составление обмерочных чертежей и дефектных ведомостей. | 4       | 3               | 3  | 3                    | -                   |                    | 22  | -       | 3 / 50%   |   |

|              |   |   |  |    |    |   |  |    |    |          |                |
|--------------|---|---|--|----|----|---|--|----|----|----------|----------------|
| 2            | Определение фактических нагрузок и действительных условий работы конструкций. Поверочные расчеты. Заключение о техническом состоянии объекта обследования. Основные причины повреждений и аварий. Характерные дефекты конструкций. Диагностика обследуемых конструкций. | 4 |  | 3  | 3  | - |  | 23 | КП | 3 / 50%  |                |
| 3            | Предварительно напряженные конструкции. Усиление строительных конструкций. Программные комплексы для расчета и конструирования при усилениях конструкций, зданий или сооружений.  | 4 |  | 4  | 4  | - |  | 22 | -  | 4 / 50%  |                |
| 4            | Государственная политика по повышению энергоэффективности. Цели, задачи и объекты энергетического обследования. Этапы энергетического обследования. Инструментальное энергетическое обследование.   | 4 |  | 4  | 4  |   |  | 22 | -  | 4 / 50%  |                |
| <b>Всего</b> |   |   |  | 14 | 14 | - |  | 89 | КП | 14 / 50% | <b>Экзамен</b> |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «*Особенности технического и энергетического обследования зданий и сооружений*» используются различные образовательные технологии: лекции проводятся с использованием ПК и проектора (показ специализированных фильмов по тематике дисциплины, применение мультимедиа технологий (наборы слайдов)); лабораторные занятия также проводятся с использованием комплектов слайдов и показа реальных проектов схем планировочной организации земельных участков.

Удельный вес занятий по дисциплине, проводимых в интерактивной формах, определяется основной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они составляют не менее 44% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляет более 50% аудиторных занятий.

По дисциплине разработаны тематика и стандартный сценарий проведения следующих инновационных методов преподавания дисциплины:

- *Ролевые игры*, основанные на методе «выработки идей перебором вариантов решения задачи» и «теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)»;
- *Проектный метод обучения*.

Целью *проектного метода обучения* является коллективная работа, в рамках которой формируется проект, т.е. комплекс технической и графической документации, при помощи которого у студентов приобретаются навыки реального проектирования.

В ходе использования данного метода студентам предлагается разработать конкретный объект, т.е. здание жилого, общественного, административного или промышленного назначения. При этом студентам необходимо предоставить несколько вариантов работ и обосновать правильность принятых проектных решений.

***Цели проведения ролевой игры:***

- получение практических навыков по разработке проектов жилых, общественных, административных и промышленных зданий и сооружений;
- закрепление навыков использования стандартных архитектурных приемов.
- закрепление особенностей применения тактических приемов в практике проектирования и ее применение в особых (нестандартных) условиях.

***Стандартный сценарий проведения ролевой игры включает следующие этапы:***

- 1) Актуализация ранее изученного материала;
- 2) Постановка учебной задачи;
- 3) Формирование группы учащихся, принимающих непосредственное участие в обсуждении вариантов архитектурно-планировочных и объемно-конструктивных решений зданий;
- 4) Обсуждение природно-климатических, географических, геодезических, гидрогеологических и техносферных факторов;
- 5) Распределение ролей между участниками группы;
- 6) Заслушивание выступления участников группы с предложениями по архитектурно-планировочному и объемно-конструктивному решению объекта проектирования;
- 7) Разработка комплексного проекта здания (жилого, общественного, административного, промышленного назначения) на основе предложений п.б;
- 8) Анализ ролевой игры с актуализацией участниками на выявленные достоинства и недостатками каждого конкретного проекта.

По тематике дисциплины студентам демонстрируются учебные видеофильмы с целью визуального восприятия основ проектирования зданий и сооружений, подготовки необходимой документации и изучения российского и международного опыта проектирования.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена. Самостоятельная работа студентов проводится вне сетки расписания занятий и включает в себя выполнение домашних заданий по индивидуальным заданиям. В течение семестра студенты выполняют курсовой проект.

### **Вопросы для самоподготовки и проверки остаточных знаний по курсу**

#### ***«Особенности технического и энергетического обследования зданий»***

1. Цель обследования зданий и сооружений
2. Методика обследования.
3. Оценка деформаций конструкций.
4. Оценка прочности бетона и камня.
5. Оценка прочности металла.
6. Составление обмерочных чертежей.

7. Составление дефектных ведомостей и таблиц.
8. Механизм возникновения дефектов и их идентификация.
9. Определение геометрических параметров, прогибов и деформаций конструкций.
10. Определение постоянных и временных нагрузок.
11. Выявление точек приложения нагрузок. Выяснение наличия динамических нагрузок.
12. Учет действительных условий работы конструкций и принятие их расчетных схем.
13. Методика поверочных расчетов. Учет имеющихся дефектов и повреждений.
14. Использование типовых программ для расчета конструкций и зданий в целом.
15. Программа обследования.
16. Заключение по обследованию.
17. Аварии строительных объектов, причины возникновения и способы предупреждения.
18. Государственная политика по повышению энергоэффективности
19. Энергетическое обследование как инструмент повышения энергоэффективности
20. Законодательство об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и другие нормативные акты в этой области.
21. Понятия, цели и задачи энергетического обследования
22. Объекты энергетического обследования
23. Преддоговорный этап энергетического обследования
24. Энергетическое обследование первого уровня
25. Энергетическое обследование второго уровня (углублённое энергетическое обследование)
26. Этапы оформления и согласования результатов энергетического обследования
27. Цели и задачи инструментального энергетического обследования.
28. Типы и виды измерений при инструментальном энергетическом обследовании
29. Деформации конструкций от повышенных температур и огня.
30. Влияние отрицательных температур на основания и конструкции зданий.
31. Коррозионное разрушение конструкций.
32. Характерные дефекты эксплуатируемых строительных конструкций.
33. Обследование и диагностика оснований и фундаментов.
34. Обследование и диагностика стен зданий.
35. Обследование и диагностика перекрытий.
36. Обследование и диагностика крыш и кровель.
37. Определение несущей способности элементов.
38. Общие вопросы использования предварительного напряжения конструкций.
39. Цели предварительного напряжения.
40. Работа предварительно напряженных конструкций.
41. Основные способы создания предварительного напряжения.
42. Факторы, вызывающие необходимость усиления конструкций.
43. Основные способы усиления конструкций.
44. Пути повышения высоты зданий и сооружений при реконструкции
45. Особенности конструктивных решений при реконструкции зданий
46. Усиление теплоизолирующих функций здания

### **Темы курсового проекта**

Темой курсового проекта является техническое обследование объекта имеющего сложное конструктивное решение, выбираемого студентом самостоятельно. Тема утверждается окончательно преподавателем для исключения повторений и актуальности ее выполнения. Наиболее актуальной темой является техническое обследование здания имеющего ж.б или металлический каркас с покрытием в виде большепролетных конструкций, имеющего дефекты, снижающие прочность и долговечность объекта.

## Вопросы к экзамену

1. Аварийное, работоспособное, ограниченно-работоспособное, исправное состояние конструкций и здания.
2. Цель обследования и его задачи.
3. Общее и детальное обследование.
4. Содержание заключения по обследованию.
5. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние конструкций
6. Классификация среды эксплуатации.
7. Коррозия бетона и арматуры. Повреждения каменных конструкций. Воздействие силовых факторов.
8. Классификация дефектов железобетонных и каменных конструкций. Характерные дефекты ЖБК.
9. Дефекты каменных конструкций и их классификация. Характерные повреждения и дефекты каменной кладки.
10. Дефекты ЖБК – ошибки проектирования, качество материалов, технологические дефекты, нарушение правил эксплуатации: по происхождению, по времени проявления, по способам обнаружения, по степени повреждения, по возможности устранения.
11. Предварительное обследование конструкций
12. Характеристика предварительного обследования и его результаты.
13. Оценка технического состояния по результатам предварительного обследования.
14. Детальное обследование железобетонных и каменных конструкций
15. Программа детального обследования.
16. Технические средства, применяемые при обследовании.
17. Категорирование состояния конструкций. Оценка прочности материалов. Выявление действительной расчетной схемы, нагрузок и воздействий.
18. Оценка технического состояния по результатам обследования
19. Необходимость расчетов конструкций или экспериментально-теоретического исследования.
20. Поверочный расчет и оценка несущей способности поврежденных конструкций
21. Оценка прочности и деформативности конструкций, находящихся в эксплуатации.
22. Выполнение поверочных расчетов эксплуатируемых конструкций.
23. Прочность монолитных железобетонных перекрытий после длительной эксплуатации.
24. Обследование и диагностика оснований и фундаментов.
25. Обследование и диагностика стен зданий.
26. Обследование и диагностика перекрытий.
27. Обследование и диагностика крыш и кровель.
28. Определение несущей способности элементов.
29. Прочность ЖБК при нарушении сцепления арматуры с бетоном.
30. Прочность каменных конструкций с повреждениями.
31. Основные принципы усиления железобетонных и каменных конструкций
32. Составление проекта по усилению.
33. Классификация методов усиления.
34. Резервы несущей способности.
35. Основные способы создания предварительного напряжения.
36. Факторы, вызывающие необходимость усиления конструкций.
37. Основные способы усиления конструкций.
38. Пути повышения высоты зданий и сооружений при реконструкции
39. Государственная политика по повышению энергоэффективности
40. Энергетическое обследование как инструмент повышения энергоэффективности



41. Законодательство об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и другие нормативные акты в этой области.
42. Понятия, цели и задачи энергетического обследования
43. Объекты энергетического обследования
44. Преддоговорный этап энергетического обследования
45. Энергетическое обследование первого уровня
46. Энергетическое обследование второго уровня (углублённое энергетическое обследование)
47. Этапы оформления и согласования результатов энергетического обследования
48. Цели и задачи инструментального энергетического обследования.
49. Типы и виды измерений при инструментальном энергетическом обследовании

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### ***а) основная литература***

1. Бадьин Г.М., Таничева Н.В. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий: Учебное пособие. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2013. - 112 с. ЭБС «КС». <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935264.html>
2. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. В 2-х частях. Ч.1. Оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. Под ред. А.И. Бедова: Учеб. пос. - М: Изд-во АСВ, 2014. - 704 с. ЭБС «КС». <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300249.html>
3. Архитектурно-конструктивное проектирование гражданских зданий: Учебное пособие / Гиясов А., Гиясов Б.И. - М.: Издательство АСВ, 2014. - 68 с. ЭБС «КС». <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978593>.

### ***б) дополнительная литература:***

1. Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений: Учебное пособие /Под ред. В.С. Плевкова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство АСВ, 2014. - 328 с.
2. Пириев Ю. С. Технические вопросы реконструкции и усиления зданий: Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2013. - 120 с.
3. Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений: Учебное издание / Под ред. В.С. Плевкова. - М.: Издательство АСВ, 2011. - 316 с.

### ***в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы***

1. Электронный ресурс: <http://analysis.hedging.ru/riskfree.php>
2. Электронный ресурс: <http://www.edu.window.ru>
3. Электронный ресурс: <http://www.vladimir.ru>
4. Электронный ресурс: <http://www.vladimir-city.ru>
5. Электронный ресурс: <http://www.vladgrad.narod.ru>
6. Электронный ресурс: <http://www.33rus.com.ru>

г) журналы

1. Журнал «Промышленное и гражданское строительство».
2. Журнал «ЖКХ».
3. Журнал «Бетон и железобетон».
4. Журнал «Энергоэффективность и энергосбережение»
5. Журнал «Энергосбережение».

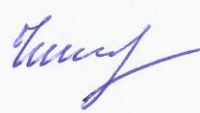
**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

8.1. Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование.

8.2. Практические занятия проводятся в компьютерном классе кафедры СК (ауд. 505-2; 16 компьютеров). Лекции читаются в аудиториях кафедры СК, оборудованных электронными проекторами (ауд. 148-4; 505-2), с использованием комплекта слайдов, фотографии дефектов строительных конструкций, нормативных документов, плакатов и макетов усиления конструкций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» и программе подготовки «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений».

Рабочую программу составил доцент кафедры СК  М.В. Грязнов

Рецензент: Директор ОАО «Димакс - проект»  М.Н. Чичилов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СК

«10» февраля 2015 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  С.И. Рощина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.04.01 Строительство

Протокол № 6 от 12.02.2015 года

Председатель комиссии декан АСФ  Абдуллин С.Н.

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_