

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**СОГЛАСОВАНО**  
Директор института заочного обучения  
  
М.Н. Нестеров  
«  » 2015 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института  
  
В.А. Уваров  
«  » 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Физико-химические методы предупреждения износа элементов зданий**

направление подготовки (специальность):

08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального хозяйства и  
городской инфраструктуры

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: Архитектурно-строительный

Кафедра: Строительства и городского хозяйства

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 08.03.01 – Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015 г. №201

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 08.03.01 Строительство профилю «Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального хозяйства и городской инфраструктуры», введенного в действие в 2015 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_  
(ученая степень и звание, подпись)

И.А. Погорелова  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
строительства и городского хозяйства  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой:

(ученая степень и звание, подпись)

профессор

Н.В. КАЛАШНИКОВ  
(инициалы, фамилия)

«28» 04 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«28» 04 2015 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой:

(ученая степень и звание, подпись)

профессор

Н.В. КАЛАШНИКОВ  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«28» 05 2015 г., протокол № 10

Председатель: канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_  
(ученая степень и звание, подпись)

А.Ю. Феоктистов  
(инициалы, фамилия)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-2	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> виды зданий и сооружений; виды строительных и монтажных работ и их последовательность; виды строительных и отделочных материалов и их применение</p> <p><b>Уметь:</b> ориентироваться в классификации зданий и сооружений, их основных конструктивных элементах, видах строительно-монтажных работ и технологии их выполнения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками основы организации производства и контроля качества строительно-монтажных и отделочных работ</p>
<b>Профессиональные</b>			
2	ПК-8	Владеть технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные повреждающие и факторы воздействующие на здания и сооружения</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять повреждения и дефекты</p> <p><b>Владеть:</b> навыками получения экспериментальных характеристик материалов в полевых условиях</p>
3	ПК-18	Владением методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> состав работ и порядок проведения инженерного обследования элементов зданий и сооружений различного назначения</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать воздействия окружающей среды на материалы конструкций зданий, исходя из их назначения и условий эксплуатации</p> <p><b>Владеть:</b> оценкой технического состояния зданий и сооружений в процессе их эксплуатации и реконструкции</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Основы архитектуры и строительных конструкций
2	Технологические процессы в строительстве

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Техническая эксплуатация зданий, сооружений и городских территорий
2	Технология и организация реконструкции зданий, сооружений и инженерных систем

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единицы, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	10	10
лекции	6	6
лабораторные		
практические	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	62	62
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графические задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	53	53
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		Зачет

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Научные основы оценки и обеспечения эксплуатационных свойств конструкций зданий и сооружений</b>					
	Виды, условия и общий порядок обследования зданий и сооружений. Методы и требования проведения диагностики элементов зданий и сооружений. Эксплуатационные требования, предъявляемые к строительным конструкциям.	1			9
<b>2. Теоретические основы износа, старения и разрушения материалов и конструкций зданий и сооружений</b>					
	Научные основы старения и разрушения материалов и конструкций зданий и сооружений. Предельное состояние и отказ. Теоретические и эмпирические характеристики материала конструкций. Коррозия металлических конструкций. Механизмы протекания электрохимической коррозии. Сущность коррозии каменных, бетонных и железобетонных конструкций. Физические, химические и биологические факторы, вызывающие разрушение каменных конструкций. Влияние увлажнения на процесс их разрушения конструкций. Адсорбция, осмос, капиллярное увлажнение. Особенности разрушения бетонных и железобетонных конструкций. Разрушение деревянных и полимерных конструкций. Виды и механизмы разрушения деревянных конструкций. Условия, вызывающие гниение деревянных конструкций в процессе эксплуатации. Диагностические признаки. Разрушение деревянных конструкций насекомыми. Основные факторы, вызывающие разрушение полимерных материалов.	1	1		11
<b>3. Воздействие окружающей среды и технических мероприятий на эксплуатационные свойства конструкций объектов ЖКХ</b>					
	Классификация воздействий окружающей среды на здания и сооружения. Параметры агрессивности и их нормирование. Методы оценки коррозионной опасности среды. Классификация дефектов и повреждений, допущенных на различных этапах жизненного цикла строительного объекта и их последствия. Нарушения правил эксплуатации зданий и их последствия.	1	1		11

4. Методы и технические средства оценки изменения основных параметров и характеристик строительных материалов и конструкций					
	Особенности проведения детального обследования здания. Визуальная диагностика технического состояния конструкций зданий и сооружений. Инструментальные методы и средства диагностики технического состояния здания. Диагностика технического состояния оснований и фундаментов. Диагностика технического состояния стен и внутренних опор зданий. Диагностика технического состояния перекрытий и полов. Диагностика технического состояния крыш и чердачных помещений. Поверочные расчеты конструктивных элементов зданий и сооружений.	2	1		11
5. Основные принципы предупреждения					
	Методы защиты металлических конструкций от коррозии. Электрохимическая защита: протекторная и катодная.	1	1		11
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>53</b>

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №6				
1	Научные основы оценки и обеспечения эксплуатационных свойств конструкций зданий и сооружений	Анализ причин дефектов, допущенных на различных этапах жизненного цикла строительного объекта. Характер повреждений, вызванных нарушением правил и условий эксплуатации конструкций и инженерных систем. Методы защиты металлоконструкций от коррозии. Расчет параметров станции катодной защиты подземного трубопровода.	1	2
2	Теоретические основы износа, старения и разрушения материалов и конструкций зданий и сооружений	Прогнозирование долговечности железобетонных конструкций в различных средах. Методы защиты каменных конструкций от увлажнения. Расчет параметров активного метода электроосмотического осушения каменной конструкции.	1	2
3	Воздействие окружающей среды и технических мероприятий на эксплуатационные свойства конструкций объектов ЖКХ	Изменение эксплуатационных характеристик конструкций под воздействием окружающей среды. Расчет скорости разрушения конструкций из различных материалов в разных эксплуатационных средах. Влияние концентрации агрессивных компонентов на величину износа материала строительной конструкции.	1	2

		Построение графиков зависимости остаточного ресурса от внешних воздействий.		
4	Методы и технические средства оценки изменения основных параметров и характеристик строительных материалов и конструкций	Методика оценки категории технического состояния конструктивного элемента здания. Изучение метода Байеса. Применение программного обеспечения для сбора информации. Методика компьютерной обработки результатов обследования.	1	2
ВСЕГО:			4	8

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрено.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Научные основы оценки и обеспечения эксплуатационных свойств конструкций зданий и сооружений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды, условия и общий порядок обследования зданий и сооружений.</li> <li>2. Методы и требования проведения диагностики элементов зданий и сооружений.</li> <li>3. Эксплуатационные требования, предъявляемые к строительным конструкциям.</li> </ol>
2	Теоретические основы износа, старения и разрушения материалов и конструкций зданий и сооружений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научные основы старения и разрушения материалов и конструкций зданий и сооружений.</li> <li>2. Предельное состояние и отказ.</li> <li>3. Теоретические и эмпирические характеристики материала конструкций.</li> <li>4. Коррозия металлических конструкций. Механизмы протекания электрохимической коррозии.</li> <li>5. Сущность коррозии каменных, бетонных и железобетонных конструкций. Физические, химические и биологические факторы, вызывающие разрушение каменных конструкций.</li> <li>6. Влияние увлажнения на процесс их разрушения конструкций. Адсорбция, осмос, капиллярное увлажнение.</li> <li>7. Особенности разрушения бетонных и железобетонных конструкций.</li> <li>8. Разрушение деревянных и полимерных конструкций.</li> <li>9. Виды и механизмы разрушения деревянных конструкций.</li> <li>10. Условия, вызывающие гниение деревянных конструкций</li> </ol>

		в процессе эксплуатации. Диагностические признаки. 11. Разрушение деревянных конструкций насекомыми. 12. Основные факторы, вызывающие разрушение полимерных материалов
3	Воздействие окружающей среды и технических мероприятий на эксплуатационные свойства конструкций объектов ЖКХ	1. Классификация воздействий окружающей среды на здания и сооружения. Параметры агрессивности и их нормирование. 2. Методы оценки коррозионной опасности среды. 3. Классификация дефектов и повреждений, допущенных на различных этапах жизненного цикла строительного объекта и их последствия. 4. Нарушения правил эксплуатации зданий и их последствия.
4	Методы и технические средства оценки изменения основных параметров и характеристик строительных материалов и конструкций	1. Особенности проведения детального обследования здания. 2. Визуальная диагностика технического состояния конструкций зданий и сооружений. 3. Инструментальные методы и средства диагностики технического состояния здания. 4. Диагностика технического состояния оснований и фундаментов. 5. Диагностика технического состояния стен и внутренних опор зданий. 6. Диагностика технического состояния перекрытий и полов. 7. Диагностика технического состояния крыш и чердачных помещений. 8. Поверочные расчеты конструктивных элементов зданий и сооружений.
5	Основные принципы предупреждения разрушения элементов зданий	1. Методы защиты металлических конструкций от коррозии. 2. Электрохимическая защита: протекторная и катодная

## 5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Учебным планом не предусмотрено.

## 5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

В течении семестра предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания в виде реферата.

Темы для выполнения ИДЗ:

1. Показатели агрессивности различных эксплуатационных сред.
2. Классификация дефектов по видам и причинам проявления.
3. Факторы, определяющие изменение эксплуатационных свойств в процессе эксплуатации. Влияние качества эксплуатации на техническое состояние строительных объектов.
4. Факторы, влияющие на скорость коррозии металлоконструкций.
5. Факторы, влияющие на скорость коррозии железобетонных конструкций.



6. Факторы, влияющие на скорость коррозии каменных конструкций.
7. Факторы, влияющие на скорость разрушения деревянных конструкций.
8. Факторы, влияющие на скорость деструкции полимерных материалов.
9. Классификация методов защиты металлоконструкций от коррозии.
10. Методы защиты каменных конструкций от увлажнения и выщелачивания.
11. Методы осушения каменных конструкций.
12. Методы защиты деревянных конструкций от гниения.
13. Параметры, характеризующие эксплуатационные качества зданий, нормируемые значения.
14. Классификация отказов.
15. Механизм трещинообразования.
16. Виды разрушения материалов конструкций.
17. Нормативные показатели агрессивности эксплуатационной среды.
18. Классификация факторов воздействия на здания и сооружения.
19. Методы оценки коррозионной активности различных эксплуатационных сред.
20. Инструментальный контроль основных эксплуатационных параметров здания.
21. Визуальный контроль основных эксплуатационных параметров здания.
22. Контроль за деформациями стен.
23. Методы контроля влажности строительных конструкций.
24. Определение воздухопроницаемости и герметичности конструкций.
25. Оценка температурно-влажностного режима помещения.
26. Анализ химического состава воздуха эксплуатируемого помещения.
27. Измерение звукоизоляции ограждающих конструкций.
28. Инструментальная оценка светового режима помещения.
29. Основные принципы обработки результатов испытаний конструкций.
30. Эксплуатационные требования, предъявляемые к строительным конструкциям.
31. Методика оценки физического износа конструктивного элемента или инженерного оборудования здания.
32. Методы определения физического износа здания в целом в процессе эксплуатации.
33. Определение морального износа отдельных элементов и здания в целом в процессе эксплуатации.
34. Методика определения совокупного износа здания различного функционального назначения.
35. Определение категории технического состояния конструктивных элементов здания по результатам обследования.

#### **5.4. Перечень контрольных работ.**

Учебным планом не предусмотрено.

## 6.ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Дементьева М.Е. Теоретические основы износа материалов и конструкций. Конспект лекций. – М.:МГСУ, 2013. – 74 с.
2. Калинин В.М., Сокова С.Д. Оценка технического состояния зданий. Учебник.- М.: Инфра-М, 2012.- 267 с.
3. Калинин В.М., Сокова С.Д., Топилин А.Н. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений. Учебник. –М.: Инфра-М, 2014.- 336 с.
4. Дементьева М.Е. Оценка и обеспечение эксплуатационных свойств конструкций зданий и сооружений. Учебник. – М.: МГСУ 2008.- 230 с.
5. Маклакова Т. Г. Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования / Т. Г. Максакова. — М.: МГСУ; АСВ, 2008.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Кавер Н.С. Современные материалы для отделки фасадов: учебное пособие / Н.С. Кавер. – М.: Архитектура-С, 2005. – 118 с.
2. Логанина В. И. Качество отделки строительных изделий и конструкций красочными составами/ В. И. Логанина, Л. П. Орендлихер. М.: АСВ, 2005. – 143.
3. Кафтаева М.В. Конструкции, материалы и технологии устройства промышленных перегородок: учеб. пособие, рекоменд. УМО РФ для студентов строит. спец. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. -146 с.
4. Внутренние строительные работы/ Ю. Кепо.– СПб.: Алфамер, 2006. –165
5. Иванов Ю. В. Реконструкция зданий и сооружений: Усиление, восстановление, ремонт: Учеб. пособие. – М.: Изд-во Ассоциация строительных вузов, 2012 г. – 312 с.
6. М. С. Данилкин, И. А. Мартыненко, С. Г. Страданченко Основы строительного производства: Учеб. пособие.- Ростов-на-Дону,«Феникс»,2010 г.– 378 с.
7. Ю. А. Вильман Технология строительных процессов и возведения здания. Современные прогрессивные методы: Учеб. пособие. – М.,Изд-во АСВ, 2011 г. – 336 с.
8. Кочерженко В. В. , Глаголев Е. С. Экспертиза и мониторинг технического состояния зданий и сооружений: Учеб. пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ,2014 г. - 86 с.
9. Кочерженко В. В. , Лебедев В. М. Технология производства работ при реконструкции зданий: Учеб. пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013 г. -212 с.
10. Кочерженко В. В. , Лебедев В. М. Основы технологии возведения зданий: Учеб. пособие. Белгород: Изд-во БГТУ,2013 г. -330 с.
11. Лебедев В. М. Технология и организация реконструкции городских зданий и сооружений: Учеб. пособие.– Белгород: Из-во БГТУ, 2013 г.– 266 с.

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по изучаемой дисциплине.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплине.

Интернет-ресурсы. Elibrary.ru. Научная электронная библиотека.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

В процессе изучения используются инновационные активные и интерактивные технологии: объяснительно-иллюстрированный метод, разбор конкретных ситуаций, диспуты, ознакомление с производством.

Используются ресурсы «Интернет».

Для экспресс контроля знаний студентов в течение срока обучения применяется тестирование.

Изучение и закрепление нового материала (интерактивная лекция, работа с наглядными пособиями, видеоматериалами, «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого» и др.); 80% - интерактивных занятий от объема аудиторных занятий.

Лекционные занятия – аудитория ГК133, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций; практические занятия – ГК024.

Интернет-ресурсы. Elibrary.ru. Научная электронная библиотека.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.  
Протокол № 15 заседания кафедры от «01» 07 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Сулейманова  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.  
Протокол № 15 заседания кафедры от «28» 06 20 17 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Сулейманова  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений и дополнений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры СиГХ от «13» 06 2018 г.

Заведующий кафедрой  Л.А. Сулейманова

Директор института  В.А. Уваров