

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 01.12.2025 16:07:21

Уникальный программный ключ:

dc6dc8315334aed8612a7590e020170e2d4

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»  
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

**Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова**

Кафедра инженерных конструкций

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин  
« 01 » 12 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.21 Восстановление и усиление строительных конструкций**

для подготовки бакалавров  
ФГОС ВО

Направление: **08.03.01 Строительство**

Направленность: **Промышленное и гражданское строительство**

Курс **4**

Семестр **8**

Форма обучения **очная**

Год начала подготовки **2025**

Москва, 2025

Разработчик: Мареева О.В., к.т.н., доцент

  
«9» 06 2025 г.

Рецензент: Смирнов А.П., к.т.н., доцент

  
«9» 06 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры инженерных конструкций  
протокол № 8 от 9 июня 2025 г.

И.о. зав. кафедрой


Борков П.В., к.т.н., доц.

  
«09» 06 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института  
мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Щедрина Е.В., к.пед.н, доц.


  
протокол №5 от 11 июня 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой инженерных конструкций

Борков П.В., к.т.н., доц.

  
«09» 06 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
4.3 ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	17
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>21</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>22</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	22
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	26
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>28</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	28
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	29
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	29
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	30
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>30</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>30</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>31</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>33</b>

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.21**  
**«Восстановление и усиление строительных конструкций»**  
**для подготовки бакалавра по направлению 08.03.01 Строительство, на-**  
**правленность Промышленное и гражданское строительство**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для оценки надёжности зданий и сооружений различного функционального назначения и разработке проектных решений восстановления и усиления строительных конструкций.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина Б1.В.21 включена в учебный план по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленности Промышленное и гражданское строительство, блок Б1, часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплина осваивается в 8 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-2, ПКос-1, ПКос-2** (индикаторы компетенций **УК-2.2; УК-2.6; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6**).

**Краткое содержание дисциплины:** Обеспечение эксплуатационных качеств строительных конструкций. Основные факторы и причины, приводящие к необходимости восстановления и усиления конструкций. Поверочные расчеты основных несущих конструкций зданий и сооружений с учетом обнаруженных дефектов и повреждений. Методы восстановления и усиления строительных конструкций. Расчет усиления. Разработка проекта восстановления или усиления строительных конструкций.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 144 часа / 4 зачетных единиц, в т.ч. практическая подготовка 4 часа.

**Промежуточный контроль по дисциплине:** экзамен.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины **«Восстановление и усиление строительных конструкций»** является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для оценки надёжности зданий и сооружений различного функционального назначения и разработке проектных решений восстановления и усиления строительных конструкций.

Задачи дисциплины:

- усвоение принципов оценки надёжности строящихся и эксплуатируемых сооружений различного функционального назначения и строительных конструкций;
- изучение методов восстановления эксплуатационной пригодности строительных конструкций зданий и сооружений в связи с их ремонтом или реконструкцией;
- приобретение навыков проектирования мероприятий по усилению и восстановлению конструкций зданий и сооружений

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина Б1.В.21 «Восстановление и усиление строительных конструкций» включена в перечень дисциплин учебного плана блока Б1, в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Дисциплина «Восстановление и усиление строительных конструкций» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство (направленность Промышленное и гражданское строительство).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Восстановление и усиление строительных конструкций» являются: «Теоретическая механика», «Инженерная геодезия», «Техническая механика», «Строительные материалы», «Основы архитектурно-строительного проектирования», «Основы строительных конструкций», «Строительная механика», «Статика и динамика сооружений», «Основания и фундаменты», «Архитектура зданий и сооружений», «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством», «Металлические конструкции», «Железобетонные конструкции», «Спецкурс по проектированию железобетонных и каменных конструкций», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Спецкурс по проектированию металлических конструкций зданий и сооружений АПК», «Обследование зданий и сооружений».

Дисциплина «Восстановление и усиление строительных конструкций» формирует знания, умения и навыки для выполнения ВКР.

Особенностью дисциплины является обеспечение логической взаимосвязи между общетеоретическими дисциплинами и дисциплинами по расчету и проектированию строительных конструкций, изучение методов оценки несущей способности строительных конструкций на основе результатов обследования и методов их восстановления и усиления.

Рабочая программа дисциплины «Восстановление и усиление строительных конструкций» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	<b>УК-2</b>	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.2</b> Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	Методы решения поставленной задачи в виде конкретных заданий о	Представить конкретную ситуацию в виде задачи	Методами представления поставленной задачи в виде конкретных заданий
			<b>УК-2.6</b> Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	Последовательность (алгоритм) решения конкретных задач	Применять решение задач к конкретной ситуации	Методами решения (алгоритмом) для конкретных задач
2.	<b>ПКос-1</b>	Способность проводить оценку инженерных решений в сфере строительства	<b>ПКос-1.1</b> Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере строительства	Научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии сферы градостроительной деятельности. Систему источников информации в сфере градостроительной деятельности, включая патентные источники.	Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности.	Исследование и анализ состава и содержания документации по объекту градостроительной деятельности в соответствии с выбранной методикой и критериями. Сбор исходных данных для проектирования раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические конструкции.
			<b>ПКос-1.2</b> Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к	Нормативные правовые акты Российской Федерации, руководящие материалы, относящиеся к	Оценивать состав и содержание документации по объектам градостроительной деятельности в	Сбор исходных данных для проектирования раздела, содержащего общие данные ком-

			зданиям и сооружениям	сфере регулирования оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности. Систему требований, особенностей и свойств объектов (частей и элементов в составе объектов) градостроительной деятельности.	соответствии с установленными требованиями	плекта проектной документации на металлические конструкции.
			<b>ПКос-1.3</b> Оценка технических и технологических решений в сфере строительства на соответствие нормативно-техническим документам	Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности. Состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности	Оценивать состав и содержание документации по объектам градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.	Организация разработки проекта производства работ силами сотрудников производственно-технического отдела или специализированной организации.
3.	<b>ПКос-2</b>	Способность осуществлять организационно-техническое сопровождение изысканий (обследований, испытаний) в сфере строительства	<b>ПКос-2.1</b> Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследований (испытаний) строительных конструкций зданий и сооружений.	Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности.	Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности.	Выбор методики, инструментов и средств выполнения документальных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов гра-

				<p>Состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности.</p> <p>Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере исследований, обследований и испытаний в градостроительной деятельности.</p> <p>Нормативные правовые акты Российской Федерации, руководящие материалы, относящиеся к сфере регулирования оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности.</p>	<p>Применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству для анализа имеющейся информации по проектируемому объекту.</p>	<p>достроительной деятельности.</p> <p>Исследование и анализ состава и содержания документации в соответствии с выбранной методикой и критериями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p> <p>Выбор методики, инструментов и средств выполнения документальных исследований объекта градостроительной деятельности в соответствии с полученным заданием.</p>
			<p><b>ПКос-2.2</b> Выбор и систематизация информации о здании и сооружении, в том числе проведение документального исследования</p>	<p>Систему требований, особенностей и свойств объектов (частей и элементов в составе объектов) градостроительной деятельности.</p> <p>Научно-технические проблемы и перспекти-</p>	<p>Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности.</p>	<p>Исследование и анализ состава и содержания документации по объекту градостроительной деятельности в соответствии с выбранной методикой и критериями.</p>



				<p>вы развития науки, техники и технологии сферы градостроительной деятельности.</p> <p>Систему источников информации сферы градостроительной деятельности, включая патентные источники.</p>	<p>Анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).</p> <p>Осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).</p>	<p>Анализ имеющейся информации по проектируемому объекту.</p> <p>Определение объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований.</p>
			<p><b>ПКос-2.3</b> Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания и сооружения</p>	<p>Методы, приемы, средства и порядок проведения натурных обследований объектов градостроительной деятельности, установленные требования к таким обследованиям.</p> <p>Средства и методы производства лабораторных испытаний для выявления и оценки свойств и качеств объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей.</p>	<p>Производить натурное обследование объекта градостроительной деятельности, его частей, основания или окружающей среды в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Проводить лабораторные испытания материалов, составляющих структуру, основание и окружение исследуемого объекта материалов и веществ, для производства работ по инженер-</p>	<p>Выбор методики, инструментов и средств выполнения натурных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p> <p>Проведение натурных обследований объекта, его частей, основания и окружающей среды (самостоятельно или с</p>

				<p>Методы и практические приемы выполнения лабораторных испытаний в сфере градостроительной деятельности.</p> <p>Методы, приемы, средства и порядок проведения обследований объектов градостроительной деятельности, установленные требования к таким обследованиям.</p> <p>Средства и методы производства лабораторных испытаний для выявления и оценки свойств и качеств объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей.</p> <p>Методы и практические приемы выполнения лабораторных испытаний в сфере градостроительной деятельности.</p>	<p>но-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p> <p>Проводить обследование объекта градостроительной деятельности, его частей, основания или окружающей среды в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Проводить лабораторные испытания материалов и веществ, составляющих структуру, основание и окружение исследуемого объекта градостроительной деятельности.</p>	<p>исполнителем) для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p> <p>Выбор методики, инструментов и средств выполнения лабораторных испытаний для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторных испытаний, экспериментов, моделирования (самостоятельно или с исполнителем) для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p> <p>Выбор методики, инструментов и средств выполнения натурных обследований объекта градостроительной деятельности.</p>
--	--	--	--	---	--	---

						<p>Проведение натурного обследования объекта градостроительной деятельности, его частей, основания и окружающей среды (самостоятельно или с участием исполнителей). Выбор методики, инструментов и средств выполнения лабораторных испытаний применительно к объекту градостроительной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторных испытаний, экспериментальных исследований, моделирования в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности (самостоятельно или с участием привлеченных исполнителей).</p> <p>Обследование объекта (площадки) проектирования совместно с представителями проектных подразделений организации и технического заказчика.</p>
--	--	--	--	--	--	---

			<p><b>ПКос-2.4</b> Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания и сооружения</p>	<p>Метрологию, включая понятия, средства и методы, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерений в сфере градостроительной деятельности. Методы математической обработки данных. Современные средства автоматизации и технологии осуществления изысканий, исследований, проектирования, оценки качества и экспертизы в градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные и телекоммуникационные системы</p>	<p>Производить расчеты и вычисления по установленным алгоритмам. Производить расчеты и вычисления по установленным алгоритмам в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности.</p>	<p>Анализ результатов проведенных исследований, обследований, испытаний для выбора методики обработки в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности. Выполнение необходимых расчетов, вычислений, агрегации сведений, включая контроль качества полученных сведений в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности. Анализ результатов проведенных исследований, обследований и испытаний в рамках работ по оценке качества и экспертизе применительно к создаваемым (реконструируемым, ремонтируемым, эксплуатируемым) объектам градостроительной деятельности для выбора ме-</p>
--	--	--	--	--	--	---

						тодики обработки данных.
			<p><b>ПКос-2.5</b> Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания и сооружения</p>	<p>Состав, содержание и требования к градостроительной документации, проектов создания (реконструкции, ремонта, функционирования) объектов градостроительной деятельности.</p>	<p>Оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p> <p>Оформлять документацию по результатам работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Оформлять документацию по результатам лабораторных испытаний для оценки качества и экспертизы применительно к создаваемым (реконструируемым, ремонтируемым, эксплуатируемым) объектам градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Оформлять и комплектовать документацию по</p>	<p>Оформление результатов обработки данных по результатам проведенных исследований, обследований и испытаний в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности в установленной форме.</p> <p>Подготовка отчета по собранному и проанализированному материалу для объекта (площадки) проектирования.</p>

					результатам работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями. Применять профессиональные компьютерные программные средства и имеющуюся информацию по проектируемому объекту для составления отчета по объекту проектирования.	
			<b>ПКос-2.6</b> Контроль соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания и сооружения	Методы и практические приемы выполнения лабораторных испытаний в сфере градостроительной деятельности.	Контролировать соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания и сооружения	Проведение лабораторных испытаний, экспериментальных исследований, моделирования в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности (самостоятельно или с участием привлеченных исполнителей).

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам №8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>62,4/4</b>	<b>62,4/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>62,4/4</b>	<b>62,4/4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	30	30
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	30/4	30/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>81,6</b>	<b>81,6</b>
<i>контрольные задания (К) (подготовка)</i>	10	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	44,6	44,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27	27
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупненно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Раздел 1 «Обеспечение эксплуатационных качеств строительных конструкций»	9,6	2	2		5,6
Раздел 2 «Оценка несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций»	52	12	8		32
Раздел 3 «Методы восстановления и усиления строительных конструкций»	80/4	16	20/4		44
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2	-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144/4</b>	<b>30</b>	<b>30/4</b>	<b>2,4</b>	<b>81,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

## Раздел 1 «Обеспечение эксплуатационных качеств строительных конструкций»

## Тема 1.1 Общие сведения.

Классификация дефектов и повреждений строительных конструкций. Основные факторы и причины, приводящие к необходимости восстановления и

усиления конструкций. Формирование исходных данных для выполнения поверочных расчетов и проектирования усиления.

## **Раздел 2 «Оценка несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций»**

### **Тема 2.1 Поверочные расчеты и оценка технического состояния.**

Поверочные расчеты основных несущих конструкций зданий и сооружений. Определение реальной расчетной схемы по результатам обследования. Нагрузки и воздействия на строительные конструкции зданий и сооружений. Определение нормативных значений постоянных и временных фактических нагрузок на сооружение.

**Тема 2.2** Определение расчетных сопротивлений материалов конструкций для проведения поверочных расчетов.

Определение расчетных сопротивлений бетона и арматурных сталей. Определение расчетных сопротивлений каменной кладки. Определение расчетных сопротивлений стали в стальных конструкциях. Методика определения прочности древесины конструкции. Пример определения прочности древесины конструкции.

**Тема 2.3** Особенности выполнения поверочных расчетов обследуемых конструкций с учетом обнаруженных дефектов и повреждений.

Оценка несущей способности сохраняемых стальных конструкций, расчет конструкций с учетом дефектов. Оценка несущей способности и жесткости деревянных конструкций с повреждениями. Оценка несущей способности элементов каменных конструкций с дефектами и повреждениями. Оценка несущей способности и эксплуатационной пригодности железобетонных конструкций.

## **Раздел 3 «Методы восстановления и усиления строительных конструкций»**

**Тема 3.1** Основные принципы проектирования усиления. Классификация способов усиления.

### **Тема 3.2** Общее укрепление несущей системы здания или сооружения.

Общее укрепление несущей системы здания или сооружения. Повышение жесткости надземной части здания. Укрепление каркасных зданий. Укрепление бескаркасных зданий. Приспособление зданий к внешним нагрузкам.

### **Тема 3.3** Восстановление и усиление конструкций и их элементов.

Восстановление и усиление конструкций и их элементов. Разгружающие конструкции. Увеличение несущей способности без изменения первоначальной конструктивной схемы (перераспределение нагрузок). Увеличение несущей способности увеличением сечения. Увеличение несущей способности с изменением первоначальной конструктивной схемы. Увеличение несущей способности регулированием напряжений. Конструктивные решения усиления несущих элементов.

**Тема 3.4** Разработка проекта восстановления или усиления строительных конструкций.



### 4.3 Лекции/ практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций/ практических занятий**	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них прак. подгот
1.	<b>Раздел 1. «Обеспечение эксплуатационных качеств строительных конструкций»</b>				<b>4</b>
	<b>Тема 1.1</b> Общие сведения.	Лекция № 1 Введение. Термины и определения. Классификация дефектов и повреждений строительных конструкций. Основные факторы и причины, приводящие к необходимости восстановления и усиления конструкций..	УК-2 ПКос-1 ПКос-2		2
		Практическое занятие № 1 Формирование исходных данных для выполнения поверочных расчетов и проектирования усиления.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2
2.	<b>Раздел 2. «Оценка несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций»</b>				<b>20</b>
	<b>Тема 2.1</b> Поверочные расчеты и оценка технического состояния.	Лекция № 2 Поверочные расчеты основных несущих конструкций зданий и сооружений. Определение реальной расчетной схемы по результатам обследования.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2		2
		Практическое занятие № 2 Нагрузки и воздействия на строительные конструкции зданий и сооружений. Определение нормативных значений постоянных и временных фактических нагрузок на сооружение.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2
	<b>Тема 2.2</b> Определение расчетных сопротивлений материалов конструкций для проведения поверочных расчетов.	Лекция № 3 Определение расчетных сопротивлений материалов конструкций для проведения поверочных расчетов. (Определение расчетных сопротивлений бетона и арматурных сталей. Определение расчетных сопротивлений каменной кладки. Определение расчетных сопротивлений стали в стальных конструкциях).	УК-2 ПКос-1 ПКос-2		2
		Практическое занятие № 3 Методика определения прочности древесины конструкции. Пример определения прочности древесины	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций/ практических занятий**	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практич. подгот
		конструкции.			
	<b>Тема 2.3</b> Особенности выполнения поверочных расчетов обследуемых конструкций с учетом обнаруженных дефектов и повреждений.	Лекция № 4 Оценка несущей способности сохраняемых стальных конструкций, расчет конструкций с учетом дефектов.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2		2
		Практическое занятие № 4 Пример расчета металлических элементов с учетом выявленных дефектов (стойка).	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2
		Лекция № 5 Оценка несущей способности и жесткости деревянных конструкций с повреждениями.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2		2
		Практическое занятие № 5 <b>К-1</b> Расчет металлических элементов с учетом выявленных повреждений (раскос фермы).	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Контрольное задание К-1	2
		Лекция № 6 Оценка несущей способности элементов каменных конструкций с дефектами и повреждениями	УК-2 ПКос-1 ПКос-2		2
		Лекция № 7 Оценка несущей способности и эксплуатационной пригодности железобетонных конструкций.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2		2
3.	<b>Раздел 3 «Методы восстановления и усиления строительных конструкций»</b>				<b>36/4</b>
	<b>Тема 3.1</b> Основные принципы проектирования усиления. Классификация способов усиления.	Лекция № 8 Основные принципы проектирования усиления. Классификация способов усиления.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Экзамен	2
	<b>Тема 3.2</b> Общее укрепление несущей системы здания или сооружения.	Лекция № 9 Общее укрепление несущей системы здания или сооружения. Повышение жесткости надземной части здания. Укрепление каркасных зданий. Укрепление бескаркасных зданий. Приспособление зданий к внешним нагрузкам.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Экзамен	2
	<b>Тема 3.3</b> Восстановление и усиление конструкций и	Лекция № 10 Восстановление и усиление конструкций и их элементов. Разгружающие конструкции. Увеличение	УК-2 ПКос-1 ПКос-2		2

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций/ практических занятий**	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практич. подгот
	их элементов.	несущей способности без изменения первоначальной конструктивной схемы (перераспределение нагрузок).			
		Лекция № 11 Увеличение несущей способности увеличением сечения. Усиление стальных и деревянных конструкций	УК-2 ПКос-1 ПКос-2		2
		Практическое занятие № 6 Пример расчета усиления изгибаемых металлических элементов увеличением сечения.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2/2
		Практическое занятие № 7 Пример расчета усиления деревянной балки	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2
		Лекция № 12 Увеличение несущей способности увеличением сечения. Усиление железобетонных и каменных конструкций.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 8 Пример расчета усиления изгибаемых ж/б элементов увеличением сечения.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2/2
		Практическое занятие № 9 Пример расчета усиления изгибаемых ж/б элементов увеличением сечения. Продолжение.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 10 Пример расчета усиления сжатых ж/б элементов.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 11 Пример расчета усиления каменных столбов и простенков.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 12 Пример расчета усиления наружной кирпичной стены.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2
		Лекция № 13 Увеличение несущей способности с изменением первоначальной конструктивной схемы.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2		2
		Практическое занятие № 13 Пример расчета усиления ж/б балок установкой упругой промежуточной опоры	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2
		Лекция № 14 Увеличение несущей способности	УК-2 ПКос-1		2

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций/ практических занятий**	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практич. подгот
		регулированием напряжений.	ПКос-2		
		Практическое занятие № 14 <b>К-2</b> Расчет усиления сборной железобетонной балки шпренгельной системой.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Контрольное задание К-2	2
		Практическое занятие № 15 Пример расчета усиления опорных узлов деревянной треугольной фермы.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2
	<b>Тема 3.4</b> Раз-работка проек-та восстано-вления или уси-ления строи-тельных конст-рукций.	Лекция № 15 Разработка проекта восстановления или усиления строительных конструкций.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	Экзамен	2

\*\*Визуализация информации лекций и практических занятий с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
<b>Раздел 2 «Оценка несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций»</b>			
1.	<b>Тема 2.1</b> Поверочные расчеты и оценка технического состояния.	Учет резервов несущей способности при выполнении поверочных расчетов стальных конструкций.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2
2.	<b>Тема 2.3</b> Особенности выполнения поверочных расчетов обследуемых конструкций с учетом обнаруженных дефектов и повреждений.	Оценка несущей способности и деформативности железобетонных конструкций подверженных воздействию агрессивной среды.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2
<b>Раздел 3 «Методы восстановления и усиления строительных конструкций»</b>			
3..	<b>Тема 3.3</b> Восстановление и усиление конструкций и их элементов.	Конструктивные решения по усилению плит покрытий и перекрытий.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2
4.	<b>Тема 3.3</b> Восстановление и усиление конструкций и их элементов.	Конструктивные решения по усилению колонн.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2
	<b>Тема 3.3</b> Восстановление и усиление конструкций и их элементов.	Конструктивные решения по усилению стальных стропильных ферм.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2
5.	<b>Тема 3.3</b>	Способы создания предварительного на-	УК-2

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	Восстановление и усиление конструкций и их элементов.	пряжения при усилении железобетонных конструкций.	ПКос-1 ПКос-2
6.	<b>Тема 3.3</b> Восстановление и усиление конструкций и их элементов.	Усиление столбов, простенков и участков каменных стен.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2
7.	<b>Тема 3.3</b> Восстановление и усиление конструкций и их элементов.	Конструктивные решения усиления фундаментов.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Классификация дефектов и повреждений строительных конструкций. Основные факторы и причины, приводящие к необходимости восстановления и усиления конструкций.	Л	Информационно-проблемная лекция
2.	Определение расчетных сопротивлений материалов конструкций для проведения поверочных расчетов. (Определение расчетных сопротивлений бетона и арматурных стержней. Определение расчетных сопротивлений каменной кладки. Определение расчетных сопротивлений стали в стальных конструкциях).	Л	Информационно-проблемная лекция
3.	Нагрузки и воздействия на строительные конструкции зданий и сооружений. Определение нормативных значений постоянных и временных фактических нагрузок на сооружение.	ПЗ	Дискуссия по теме ПЗ
4.	Пример расчета металлических элементов с учетом выявленных дефектов (стойка).	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
5.	Пример расчета металлических элементов с учетом выявленных повреждений (раскос фермы).	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
6.	Пример расчета усиления изгибаемых металлических элементов увеличением сечения.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
7.	Пример расчета усиления деревянной балки	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
8.	Пример расчета усиления изгибаемых ж/б элементов увеличением сечения.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
9.	Пример расчета усиления изгибаемых ж/б элементов увеличением сечения. Продолжение.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
10.	Пример расчета усиления сжатых ж/б элементов.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
11.	Пример расчета усиления каменных столбов и простенков.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
12.	Пример расчета усиления наружной кирпичной стены.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
13.	Пример расчета усиления ж/б балок установкой упругой промежуточной опоры	ПЗ
14.	Расчет усиления сборной железобетонной балки шпренгельной системой.	ПЗ
15.	Пример расчета усиления опорных узлов деревянной треугольной фермы.	ПЗ

**Информационно-проблемная лекция** – предполагает изложение материала с использованием проблемных вопросов, задач, ситуаций. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения.

**Дискуссия** – как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации).

**Разбор конкретных ситуаций** – средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности, метод анализа конкретных ситуаций, метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций.

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Учебным планом дисциплины «Восстановление и усиление строительных конструкций» предусмотрено выполнение контрольных заданий (К) с учетом элементов практической подготовки, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### Примерные темы контрольных заданий (К)

**К-1. (Раздел 2)** Расчет металлических элементов с учетом выявленных повреждений (раскос фермы). Определить необходимость усиления центрально сжатого раскоса стропильной фермы (не опорного), имеющего искривление в двух плоскостях. Раскос фермы длиной  $l = \underline{\hspace{1cm}}$  м таврового сечения из двух равнополочных уголков  $\underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}}$  имеет искривления  $f_x = \underline{\hspace{1cm}}$  см,  $f_y = \underline{\hspace{1cm}}$  см, и локальную погибь  $l_{0m} = \underline{\hspace{1cm}}$  см на длине  $l_m = \underline{\hspace{1cm}}$  см, расположенную примерно посередине длины раскоса. Расчетная нагрузка  $N = \underline{\hspace{1cm}}$  кН, расчетное сопротивление стали  $R_y = \underline{\hspace{1cm}}$  МПа.

**К-2 (Раздел 3)** Расчет усиления сборной железобетонной балки шпренгельной системой.

Задание. Рассчитать усиления сборной железобетонной балки шпренгельной системой при следующих данных: пролет  $L = \underline{\hspace{1cm}}$  м; размеры поперечного сече-

ния  $b \times h = \_\_\_\text{см} \times \_\_\_\text{см}$ ; балка запроектирована под нагрузку  $q = \_\_\_\text{кН/м}$ ; после модернизации нагрузка на балку должна возрасти до  $q_R = \_\_\_\text{кН/м}$ . По результатам обследования установлено, что геометрические размеры балки соответствуют проектным; признаки повреждений в балке отсутствуют; прочность бетона на сжатие соответствует условному классу В  $\_\_\_\$ ; продольная арматура в растянутой зоне  $\_\_\_\varnothing$  класса А  $\_\_\_\$ ; в сжатой зоне  $\_\_\_\varnothing$  класса А  $\_\_\_\$ ; признаков коррозии арматуры нет; защитный слой бетона в растянутой зоне  $a = \_\_\_\text{см}$ ; в растянутой  $a' = \_\_\_\text{см}$ ; поперечные стержни арматурного каркаса изготовлены из стали класса А  $\_\_\_\$  диаметром  $\varnothing \_\_\_\$  с шагом на опорных участках  $(L/4)$   $S_1 = \_\_\_\text{мм}$ ; в пролетном  $S_2 = \_\_\_\text{мм}$ . Арматура шпренгеля  $2\varnothing$   $\_\_\_\$  класса А  $\_\_\_\$ .

*(вариантность контрольных заданий обеспечивается различием параметров и значений исходных данных)*

### **Вопросы к устному опросу по разделу 1. «Обеспечение эксплуатационных качеств строительных конструкций»**

1. Что такое восстановление строительных конструкций?
2. Что такое усиление строительных конструкций?
3. На основании чего принимается решение о требуемом восстановлении или усилении?
4. Для каких категорий технического состояния строительных конструкций требуется восстановление или усиление?
5. Как классифицируются дефекты и повреждения строительных конструкций с точки зрения причин их вызывающих.
6. Как классифицируются дефекты и повреждения строительных конструкций с точки зрения их устранения.

### **Вопросы к устному опросу по разделу 2. «Оценка несущей способности и эксплуатационной пригодности строительных конструкций»**

1. В каких случаях требуется выполнение проверочных расчетов основных несущих конструкций?
2. В чем состоит значимость определения реальной расчетной схемы?
3. Как определяются нормативные значения постоянных нагрузок?
4. Как определяют значения массы конструкций?
5. Как определяются нормативные значения временных нагрузок?
6. Какие коэффициенты вводят для учета совместного действия временных нагрузок?
7. Какие параметры влияют на несущую способность стальных конструкций?
8. Какие параметры влияют на несущую способность нормального сечения железобетонных конструкций?
9. Какие параметры влияют на несущую способность наклонного сечения железобетонных конструкций?
10. Как учитывается наличие трещин в каменной кладке при расчете её несущей способности?

### **Вопросы к устному опросу по разделу 3. «Методы восстановления и усиления строительных конструкций»**

1. Когда производится общее укрепление несущей системы здания?
2. Способы общего укрепления несущей системы здания
3. Как осуществляется повышение жесткости надземной части здания?
4. В чем состоит особенность укрепления каркасных зданий?
5. В чем состоит особенность укрепления бескаркасных зданий?
6. В чем суть метода усиления увеличением сечения?
7. Как обеспечивается совместная работа усиливаемого и усиливающего элементов?
8. В чем суть метода усиления изменением расчетной схемы?
9. Для каких элементов эффективен метод усиления изменением расчетной схемы?
10. В чем суть усиления обоймами сжатых и внецентренно сжатых каменных конструкций?
11. В чем суть метода усиления регулирование напряжений?
12. Какие способы натяжения применяют?

### **Вопросы к дискуссии по теме 2.1 «Поверочные расчеты и оценка технического состояния»**

1. Как определяются нормативные значения постоянных нагрузок?
2. Как определяют значения массы конструкций?
3. Как определяются нормативные значения временных нагрузок?
4. Какие коэффициенты вводят для учета совместного действия временных нагрузок?

### **Задачи к экзамену**

с учетом элементов практической подготовки, связанных с будущей профессиональной деятельностью

*(вариантность задач обеспечивается различием параметров и значений исходных данных)*

1. Запроектировать усиление железобетонной колонны при увеличении центрально приложенной нагрузки при реконструкции. Метод усиления – железобетонная обойма.
2. Рассчитать усиление сборной железобетонной балки перекрытия, балка запроектирована под равномерно-распределенную нагрузку  $q$ , после модернизации производства на балку дополнительно будет действовать сосредоточенная нагрузка  $F$ , приложенная в середине пролета. Метод усиления – железобетонная рубашка.
3. Рассчитать усиление сборной железобетонной балки перекрытия, балка запроектирована под равномерно-распределенную нагрузку  $q$ , после модернизации производства на балку дополнительно будет действовать сосредоточенная нагрузка  $F$ , приложенная в середине пролета. Метод усиления – железобетонная обойма.



4. Рассчитать усиление сборной железобетонной балки перекрытия, балка запроектирована под равномерно-распределенную нагрузку  $q$ , которая после модернизации производства возрастает. Метод усиления – железобетонная рубашка.
5. Рассчитать усиление сборной железобетонной балки перекрытия, балка запроектирована под равномерно-распределенную нагрузку  $q$ , которая после модернизации производства возрастает. Метод усиления – железобетонная обойма.
6. Проверить несущую способность металлической стойки, с учетом искривления и общего коррозионного износа.
7. Рассчитать усиление металлической балки перекрытия, в связи с увеличением нагрузки. Усиление производить четырьмя равнополочными уголками.
8. Рассчитать усиление металлической балки монорельса, в связи с увеличением нагрузки. Усиление производить полосовой сталью.
9. Проверить несущую способность центрально сжатого каменного столба, при необходимости произвести расчет усиления стальной обоймой.
10. Проверить прочность и запроектировать усиление деревянной балки перекрытия в месте поврежденного участка. Усиление в месте повреждения выполнить металлическими накладками.

### **Вопросы к экзамену**

1. Основные факторы и причины, приводящие к необходимости восстановления и усиления конструкций.
2. Формирование исходных данных для выполнения поверочных расчетов и проектирования усиления.
3. Поверочные расчеты основных несущих конструкций зданий и сооружений.
4. Определение реальной расчетной схемы по результатам обследования.
5. Нагрузки и воздействия на строительные конструкции зданий и сооружений. Определение нормативных значений постоянных и временных фактических нагрузок на сооружение.
6. Определение расчетных сопротивлений бетона и арматурных стержней.
7. Определение расчетных сопротивлений стали в стальных конструкциях.
8. Определение расчетных сопротивлений каменной кладки.
9. Определение расчетных сопротивлений древесины конструкции.
10. Оценка несущей способности сохраняемых стальных конструкций, расчет конструкций с учетом дефектов.
11. Учет резервов несущей способности при выполнении поверочных расчетов стальных конструкций.
12. Оценка несущей способности и жесткости деревянных конструкций с повреждениями.
13. Оценка несущей способности элементов каменных конструкций с дефектами и повреждениями.

14. Оценка несущей способности и эксплуатационной пригодности железобетонных конструкций.
15. Оценка несущей способности и деформативности железобетонных конструкций подверженных воздействию агрессивной среды.
16. Основные принципы проектирования усиления. Классификация способов усиления.
17. Общее укрепление несущей системы здания или сооружения.
18. Повышение жесткости надземной части здания.
19. Укрепление каркасных зданий.
20. Укрепление бескаркасных зданий.
21. Приспособление зданий к внешним нагрузкам.
22. Основные методы усиления и восстановления несущей способности строительных конструкций.
23. Разгружающие конструкции.
24. Увеличение несущей способности без изменения первоначальной конструктивной схемы (перераспределение нагрузок).
25. Усиление изгибаемых железобетонных элементов (балок) без изменения расчетной схемы.
26. Усиление изгибаемых железобетонных элементов (плит сборных и монолитных) без изменения расчетной схемы.
27. Усиление сжатых и внецентренно сжатых железобетонных элементов.
28. Усиление каменных столбов и простенков.
29. Усиление металлических элементов без изменения расчетной схемы.
30. Увеличение и восстановление несущей способности с изменением расчетной схемы.
31. Увеличение и восстановление несущей способности с изменением напряженного состояния.
32. Конструктивные решения по усилению плит покрытий и перекрытий.
33. Конструктивные решения по усилению колонн.
34. Конструктивные решения по усилению стальных стропильных ферм.
35. Способы создания предварительного напряжения при усилении железобетонных конструкций.
36. Усиление столбов, простенков и участков каменных стен.
37. Конструктивные решения усиления фундаментов.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

### **Критерии оценивания контрольных заданий (К)**

Показателями оценки **контрольных заданий (К)** являются: понимание методик расчета и конструирования, и умение их правильно применить; обоснованность проектных решений; достаточность пояснений; качество оформления работы.

Контрольные задания (К) оцениваются по результатам проверки оценками «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» – задание выполнено правильно и в полном объеме, студент показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.

«Не зачтено» – студент не выполнил полностью все задания работы или выполнил с критическими ошибками и не может объяснить полученные результаты.

### **Критерии оценивания устного опроса**

«зачтено» / «не зачтено»

«Зачтено» – ответ правильный, полный, точный, обоснованный.

«Не зачтено» – ответ неполный, неточный и необоснованный; или ответ неправильный; или ответ отсутствует.

### **Методика проведения экзамена по дисциплине «Восстановление и усиление строительных конструкций»**

Студент считается допущенным к промежуточному контролю по дисциплине «Восстановление и усиление строительных конструкций» (экзамену), если он выполнил все виды работ, предусмотренные учебным планом на семестр по этой дисциплине, а именно – выполнил контрольные задания.

Ликвидация текущих задолженностей в случае пропуска занятий осуществляется проработкой пропущенных тем с конспектированием.

Экзамен по дисциплине «Восстановление и усиление строительных конструкций» проводится в 8 семестре в два этапа.

На первом этапе студенты решают экзаменационную задачу. Первый этап проводится одновременно для всей группы студентов, допущенных к экзамену. На решение экзаменационной задачи отводится 60 минут. Решение задачи проходит с использованием нормативной, справочной и учебной литературы.

На втором этапе студенты отвечают на вопросы экзаменационного билета в процессе собеседования с экзаменатором после письменной подготовки в течение 45 минут. Ко второму этапу экзамена допускаются студенты, успешно прошедшие первый этап (решившие задачу). К письменной подготовке студенты приступают группами из расчета 5 студентов на одного экзаменатора. Подготовка к ответам на вопросы экзаменационного билета проходит без использования нормативной, справочной и учебной литературы. После того, как студент ответил на вопросы билета, экзаменатор имеет право задать дополнительные и уточняющие вопросы, которые должны быть связаны с вопросами билета.

Перед экзаменом проводится консультация, на которой студенты имеют возможность получить разъяснения по возникшим у них в процессе подготовки к экзамену вопросам.

Результат экзамена по дисциплине определяется дифференцированно по 4-х балльной системе оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## Критерии оценивания результатов экзамена

Оценка	Критерии оценивания
«Отлично» (высокий уровень)	Студент правильно решил экзаменационную задачу, безошибочно и полно ответил на теоретические вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
«Хорошо» (средний уровень)	Студент при решении экзаменационной задачи допустил незначительные погрешности, ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
«Удовлетворительно» (пороговый уровень)	Студент при решении экзаменационной задачи допустил серьезные ошибки, но в целом ход решения методически выдержан и получен инженерный ответ. Ответы на теоретические вопросы билета неполные или с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
«Неудовлетворительно» (минимальный уровень)	Студент не решил экзаменационную задачу или при ответе на теоретические вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## 7.1 Основная литература

1. Калинин А. А. Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений : Учеб. пособие / А. А. Калинин. - М. : Изд-во АСВ, 2002. - 160 с.
2. Бедов А.И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений : Часть 1 Об-следование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. Учебное пособие / А. И. Бедов, В. В. Знаменский, А. И. Габитов. - М. : АСВ, 2016. - 702 с.
3. Малахова, А. Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий : учебное пособие / А. Н. Малахова, Д. Ю. Малахов. – 2-е изд. – Москва : МИСИ – МГСУ, 2016. – 96 с. – ISBN 978-5-7264-1377-8. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/91926>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Неволин, Д. Г. Усиление железобетонных конструкций зданий и сооружений различного назначения полимерными композиционными материалами : монография / Д. Г. Неволин, Д. Н. Смердов, М. Н. Смердов. — Екатеринбург : , 2017. — 151 с. — ISBN 978-5-94614-399-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121407>
2. Дементьева, М. Е. Разработка проекта диагностирования и предупреждения износа здания в процессе эксплуатации: учебно-методическое пособие / М. Е. Дементьева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. — 46 с. — ISBN 978-5-7264-2042-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143072>
3. Меднов, А. Е. Усиление несущих строительных конструкций : учебно-методическое пособие / А. Е. Меднов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175802>
4. Андрюшенков, А. Ф. Эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений : учебно-методическое пособие / А. Ф. Андрюшенков. — Омск : СиБАДИ, 2019. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149524>

## 7.3 Нормативные правовые акты

1. Технических регламент о безопасности зданий и сооружений. Введен в действие Федеральным законом РФ №384-ФЗ от 30.12.2009.
2. ГОСТ 31937-2012 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. — М.: Российский институт стандартизации, 2025.
3. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований — М.: Стандартинформ, 2019.
4. СП-13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. — М.: Госстрой России, 2004г.
5. СП 15.13330.2020. Каменные и армокаменные конструкции (актуализированная редакция СНиП II-22-81\*) — М.: Стандартинформ, 2021.
6. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции (актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) — М.: Минстрой России, 2017.
7. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия (актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*) — М.: Минстрой России, 2016.
8. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений (актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*) — М.: Минстрой России, 2016.
9. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции (актуализированная редакция СНиП 52-01-2003) — М.: Минстрой России, 2018.
10. СП 64.13330.2017. Деревянные конструкции (актуализированная редакция СНиП II-25-80) — М.: Минстрой России, 2017.

11. ВСН 53-86(р) Ведомственные строительные нормы. Правила оценки физического износа жилых зданий. Утверждены Приказом Госгражданстроя от 24 декабря 1986 г. N 446. Срок введения в действие 1 июля 1987 года.

#### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. ГОСТ 21.501-93 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей.

#### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. URL: <https://kodeks.ru> – Электронные фонды и решения в области нормативно-технической документации (открытый доступ).
2. URL: <http://www.stroykonsultant.ru> – Информационно-поисковая система (открытый доступ).
3. URL: <http://www.consultant.ru/online> – Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (открытый доступ)
4. URL: <https://meganorm.ru> – Информационная система (открытый доступ).
5. URL: <https://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека (открытый доступ).
6. URL: <http://www.library.timacad.ru> – Электронная библиотечная система (открытый доступ).

#### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 8

#### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (корпус 29 аудитория 336).	1. Компьютер в сборе АРМ тип 4 - 31 шт. 2. Доска интерактивная
Кабинет, помещение для лабораторных работ (корпус 29 аудитория 325).	1. Типовой комплект учебного оборудования «Модель несущих конструкций промышленного здания» МКПЗ-7ЛР-11. 2. Лабораторный стенд «Измерение прочности бетона методом отрыва со скалыванием».

	3. Лабораторный стенд «Контроль прочности бетона методом ударного импульса». 4. Макеты 10 шт. 5. Влагомер строительных материалов ВСМ 6. Ультразвуковой прибор УК-15М (Прочность бетона). 7. Лазерный дальномер DISTO classic. 8. Цифровой уклономер DNM 60L (L=600mm). 9. Склерометр электрон.ИПС-МГ4(МГ4.01). 10 Ультразвуковая рулетка DUS 20+ (до 20м).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (корпус 29 аудитория 316).	1. Доска меловая 1 шт. 2. Макеты 2 шт. 3. Плакаты 30 шт. 4. Доска маркерная 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (корпус 29 аудитория 337).	1. Доска меловая 2 шт. 2. Интерактивная доска 1 шт. 3. Макеты 2 шт. 4. Экран настенный 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы библиотеки	Компьютеры – 20 шт. Wi-fi.
Общежитие, комната для самоподготовки	Wi-fi.

## 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Методические рекомендации для студентов – комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

### Лекции

Ведущим видом занятий являются лекции, на которых преподаватель дает систематизированные основы знаний, определяет опорные точки, вокруг которых создается предметная область исследуемых вопросов, конкретизирует внимание на наиболее сложных и узловых проблемах. Лекция призвана стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию у них творческого мышления, определить направления самостоятельной работы студентов и содержание практических занятий. Она является активным средством формирования научного мировоззрения, изложения главных, узловых проблем изучаемых наук,

развития творческого мышления студентов, определения направлений самостоятельного изучения предмета.

*До лекции рекомендуется:*

- ознакомиться с материалом по теме предстоящей лекции;
- выделить для себя ключевые проблемы и зафиксировать их;
- записать основные категории (понятия), которые будут рассматриваться в лекции.

*Во время лекции необходимо:*

- правильно записать название темы, рекомендованную литературу, актуальность проблем и цели лекции;
- быть внимательным, полностью сосредоточиться на совместную работу с преподавателем, понять структуру излагаемого вопроса, уяснить основные положения и записать их;
- при цитировании преподавателем источников записать начальные слова цитаты, оставить необходимое место для ее последующего дописывания, зафиксировать источник цитирования (автора, названия, страницу);
- стремиться записать в конспекте только узловые вопросы и оставить место (не менее 1/3 ширины страницы) для самостоятельной работы над ними в процессе подготовки к практическим занятиям и к экзамену;
- работая на лекции, использовать общепринятые сокращения или же собственное, схематическое изложение материала.

*После лекции следует:*

- наметить план дальнейшей работы над темой;
- определить основные понятия, рассмотренные на лекции и записать в тетрадь их определение.

### **Практические занятия**

Практические занятия – это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ. И если на лекции основное внимание студентов сосредотачивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Как правило, практические занятия ведутся параллельно с чтением всех основных курсов.

*Главными задачами при проведении практических занятий являются:*

- углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях;
- привитие навыков поиска, обобщения и изложения учебного материала;
- усвоение метода использования теории, приобретение профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин;
- регулярные упражнения, направленные на развитие и совершенствование определенных навыков необходимых для безошибочного выполнения конкретных видов практической деятельности.

*При подготовке к практическому занятию, при изучении отдельных тем курса, работу необходимо построить в следующем порядке:*



- зная тему практического занятия – ознакомиться с содержанием изучаемой темы в учебной программе по дисциплине, объемом и содержанием рекомендованной литературы;
- изучить материал лекций по теме практического занятия;
- законспектировать необходимое содержание рекомендованной литературы;
- ответить на контрольные вопросы, помещенные в пособиях и/или методических указаниях по изучаемой теме практического занятия;
- выписать в тетрадь основные понятия (формулы), рассмотренные на лекциях и изучаемые на данном практическом занятии;

*На практическом занятии необходимо:*

- внимательно выслушать преподавателя, тщательно продумать вопросы, на которые он обратил внимание;
- на практической плановой части занятия должны четко представлять себе: что и как делать;
- способствовать формированию рабочей атмосферы, продуктивной и творческой работе;
- своевременно консультироваться у преподавателя по неясным вопросам;
- аккуратно и своевременно оформить результаты своей работы в рабочей тетради;
- должны быть готовы ответить на вопросы преподавателя по содержанию и результатам выполняемой работы;

Во время самостоятельной работы студенты должны повторить пройденный на занятиях материал и подготовиться к контролю полученных знаний и умений.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан, используя рекомендованную литературу, проработать и законспектировать пропущенные темы. Конспекты необходимо предъявить преподавателю. Лабораторные работы отрабатываются по расписанию в согласованные с преподавателем сроки.

## **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

### **Методические рекомендации по подготовке и чтению лекций**

Лекции являются основной составляющей процесса обучения и предусматривают следующие задачи:

- изложить важнейший материал программы дисциплины, освещающий основные моменты;
- развить у студентов потребность к самостоятельной работе над учебной и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и её разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела, его суть и задачи, а, закончив изложение, под-

водить итог по этому разделу, и его связь со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой дисциплины. Желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему дисциплины и представляла собой логически вполне законченную его часть. Лучше сократить материал темы, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не освещена.

*При подготовке к лекционным занятиям:*

- необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями в периодической печати по теме лекционного занятия;
- найти и отобрать наиболее яркие примеры с целью более глубокого и аргументированного обоснования тех или иных теоретических положений и выводов;
- определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции;
- уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

*В ходе лекционного занятия:*

- преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия;
- во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение;
- если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала;
- раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания;
- раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов;
- следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам;
- ставить по ходу изложения лекционного материала вопросы и самому давать ответ с пояснениями – это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию;
- преподаватель должен содействовать работе студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы;
- в заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции;
- определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить с докладами и рефератами.

## **Методические рекомендации по организации и проведению практических занятий**

Практические занятия играют важную роль в выработывании у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач.

Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются упражнения. Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, изложенной в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов – решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Проводя упражнения со студентами, следует специально обращать внимание на формирование способности к осмыслению и пониманию. Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

*Порядок проведения практических занятий:*

- сообщение преподавателя о цели занятия и значения изучаемого материала, формируемые знания и умения для дальнейшей учебной и профессиональной деятельности студентов, краткое обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов;
- ответы на вопросы студентов по изученному материалу;
- разбор теоретического материала, необходимого для успешного выполнения заданий;
- общая ориентировочная основа самостоятельных действий студентов на занятии: что и как студенты должны делать, выполняя практические работы или решая ситуационные задачи;
- практическая часть выполнения работы;
- контроль успешности выполнения студентами учебных заданий: устный индивидуальный опрос, выполнение контрольных заданий;
- подведение итогов, выводы, оценка работы;
- задание для самостоятельной подготовки.

**Программу разработал:**

Мареева О.В., к.т.н., доцент



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины Б1.В.21**  
**«Восстановление и усиление строительных конструкций»**  
**ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – Строительство,**  
**направленность Промышленное и гражданское строительство**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Смирновым Александром Петровичем, доцентом кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», к.т.н., доцентом (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Восстановление и усиление строительных конструкций» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – Строительство, направленность Промышленное и гражданское строительство (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре инженерных конструкций (разработчик – Мареева Ольга Викторовна, доцент кафедры инженерных конструкций, кандидат технических наук, доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Восстановление и усиление строительных конструкций» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 08.03.01 – Строительство. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 08.03.01 – Строительство.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Восстановление и усиление строительных конструкций» закреплено **3 компетенции**. Дисциплина «Восстановление и усиление строительных конструкций» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Восстановление и усиление строительных конструкций» составляет 4 зачётные единицы (144 часа, в том числе 4 часа на практическую подготовку).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Восстановление и усиление строительных конструкций» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 – Строительство, и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, и является основополагающей для выполнения ВКР.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Восстановление и усиление строительных конструкций» предполагает 15 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.03.01 – Строительство.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и участие в дискуссиях, выполнение контрольных заданий), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла Б1 ФГОС направления 08.03.01 – Строительство.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 4 наименования, нормативной литературой – 11 источников, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 08.03.01 – Строительство.

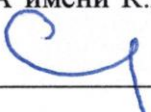
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Восстановление и усиление строительных конструкций» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Восстановление и усиление строительных конструкций».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Восстановление и усиление строительных конструкций» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – Строительство, направленность Промышленное и гражданское строительство (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры инженерных конструкций, кандидатом технических наук, доцентом Мареевой О.В. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Смирнов А.П., доцент кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доцент, кандидат технических наук

 « 09 » 06 2025 г.