

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВА-  
ТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Инженерно-технический институт  
Кафедра «Строительство и Архитектура»**

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной про-  
граммы

\_\_\_\_\_/к.т.н.,доц.М.М. Малороев  
от «30» апреля 2026г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

ВрИО директора инженерно-техни-  
ческого института

\_\_\_\_\_/к.т.н.,доц.М.М. Малороев  
от «23» мая 2026г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.20 Усиление строительных конструкций**

Направление подготовки  
08.03.01 Строительство

Профиль подготовки  
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная, заочная

Магас, 2026

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Усиление строительных конструкций» является формирование у обучающихся профессиональной компетенции, позволяющей оценивать техническое состояние, остаточный ресурс строительных конструкций, производить усиление строительных конструкций объектов промышленного и гражданского строительства.

*Для дисциплины «Усиление строительных конструкций», формирующих профессиональные компетенции: ПК-2, ПК-4, формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):*

- Подготовка к производству видов строительных работ А/01.5;
- Оперативное управление производством видов строительных работ А/02.5;
- Контроль качества производства видов строительных работ А/03.5.

Цель освоения дисциплины, соотнесенная с общими целями ОПОП ВО и требованиями профессиональных стандартов – это организация производства видов и отдельных этапов работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту (далее — строительство), сносу объектов капитального строительства, элементов, конструкций и частей объектов капитального строительства, сетей инженерно-технического обеспечения и их участков (Профстандарт №231 от 21.04.2022 «Специалист по организации строительства», вид деятельности «Организация строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства», 16.025).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» Б1.В.20 Основной профессиональной образовательной программы «Промышленное и гражданское строительство».

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, программы «Промышленное и гражданское строительство».

В соответствии с учебным планом период обучения по дисциплине – 8 семестры.

Дисциплина «Усиление строительных конструкций» в силу занимаемого ей места в ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебном плане по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» предполагает взаимосвязь с другими изучаемыми дисциплинами.

В качестве «входных» знаний дисциплины «Усиление строительных конструкций» используются знания и умения, полученные обучающимися при изучении дисциплин:

- Железобетонные и каменные конструкции;
- Металлические конструкции.

Дисциплина «Усиление строительных конструкций» может являться предшествующей при изучении дисциплин:

- Выполнение ВКР.

### 3. Результаты освоения дисциплины «Усиление строительных конструкций»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                           | Индикатор достижения компетенции<br>(закрепленный за дисциплиной)                                                                                                                           | В результате освоения дисциплины обучающийся должен:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2.           | Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения | ПК-2.1. Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения | <p><b>Знать:</b> классификацию видов и методов обследования (визуальное, инструментальное, неразрушающий и разрушающий контроль); требования к оформлению отчётной документации по результатам обследования; периодичность плановых и внеплановых обследований зданий и сооружений.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать исходные данные объекта (назначение, возраст, условия эксплуатации) для выбора нормативной базы; подбирать нормативно-методические документы в зависимости от:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типа конструкций (бетонные, металлические, деревянные и т. д.);</li> <li>- целей обследования (плановое, после аварии, перед реконструкцией и т. п.);</li> <li>- вида испытаний (прочность, трещиностойкость, коррозионная стойкость и др.).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> приёмами составле-</p> |

|       |                                                                            |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                            | <p>ПК-2.3. Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> | <p>ния перечня нормативных документов для конкретного объекта и вида работ; навыками оформления отчётных документов по результатам выбора нормативов:</p> <p><b>Знать:</b> основные методы обследования и испытаний, строительные, а также нормативные требования к их проведению;</p> <p>виды контрольно-измерительного оборудования и приборов (склерометры, ультразвуковые дефектоскопы, нивелиры, теодолиты и т. д.) и правила их применения.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить визуальное и инструментальное обследование конструкций: выявлять дефекты, фиксировать трещины, измерять прогибы, определять фактическое состояние материалов;</p> <p>выполнять испытания конструкций с использованием специализированного оборудования согласно методикам и нормам, фиксировать результаты в полевых журналах и протоколах.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с контрольно-измерительными приборами и испытательным оборудованием для оценки прочности, деформативности и других характеристик конструкций;</p> <p>методиками обработки и систематизации данных обследования — составления дефектных ведомостей, актов, технических заключений о состоянии конструкций с выводами и рекомендациями.</p> |
| ПК-4. | Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных | ПК-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания          | <p><b>Знать:</b> условия работы и эксплуатации современных строительных материалов, выпускаемых для комплектных систем отделки помещений, основы современных технологий отде-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



| №<br>п/п | Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)                                  | семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                                    | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) |            |                 |                           |                   |                            |                                   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|-----------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------------|
|          |                                                                                  |         | Контактная работа                                                                      |        |                      |                      |                          | Самостоятельная работа |                         |                       |                                    | Форма промежуточной аттестации (по семестрам)              |            |                 |                           |                   |                            |                                   |
|          |                                                                                  |         | Всего                                                                                  | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Др. виды контакт. работы | Всего                  | Курсовая работа(проект) | Подготовка к экзамену | Другие виды самостоятельной работы | Собеседование                                              | Коллоквиум | Проверка тестов | Проверка контрольн. работ | Проверка реферата | Проверка эссе и иных работ | Проверка курсовой работы (проект) |
| 1.       | Тема1 Общие сведения                                                             | 8       | 10                                                                                     | 1      | 2                    |                      |                          | 7                      |                         |                       | 7                                  |                                                            |            |                 |                           |                   |                            |                                   |
| 2.       | Тема 2. Усиление железобетонных конструкций                                      | 8       | 13                                                                                     | 2      | 4                    |                      |                          | 7                      |                         |                       | 7                                  |                                                            |            |                 |                           |                   |                            |                                   |
| 3.       | Тема 3 Усиление металлических конструкций                                        | 8       | 13                                                                                     | 2      | 4                    |                      |                          | 7                      |                         |                       | 7                                  |                                                            |            |                 |                           |                   |                            |                                   |
| 4.       | Тема4 Усиление деревянных конструкций                                            | 8       | 13                                                                                     | 2      | 4                    |                      |                          | 7                      |                         |                       | 7                                  |                                                            |            |                 |                           |                   |                            |                                   |
| 5.       | Тема 5 Усиление каменных конструкций                                             | 8       | 13                                                                                     | 2      | 4                    |                      |                          | 7                      |                         |                       | 7                                  |                                                            |            |                 |                           |                   |                            |                                   |
| 6.       | Тема 6 Формирование пакетов документов до и после производства работ по усилению | 8       | 10                                                                                     | 1      | 2                    |                      |                          | 7                      |                         |                       | 7                                  |                                                            |            |                 |                           |                   |                            |                                   |
|          | Подготовка к экзамену                                                            |         |                                                                                        |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                                    |                                                            |            |                 |                           |                   |                            |                                   |
|          | Общая трудоемкость, в часах                                                      |         | 72                                                                                     | 10     | 20                   |                      |                          | 42                     |                         |                       | 42                                 |                                                            |            |                 |                           |                   |                            |                                   |
|          |                                                                                  |         |                                                                                        |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                                    | Промежуточная аттестация                                   |            |                 |                           |                   |                            |                                   |
|          |                                                                                  |         |                                                                                        |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                                    | Форма                                                      |            |                 |                           |                   |                            |                                   |
|          |                                                                                  |         |                                                                                        |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                                    | Зачет                                                      |            |                 |                           |                   |                            |                                   |
|          |                                                                                  |         |                                                                                        |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                                    | Зачет с оценкой                                            |            |                 |                           |                   |                            |                                   |
|          |                                                                                  |         |                                                                                        |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                                    | Экзамен                                                    |            |                 |                           |                   |                            |                                   |

## Заочная форма обучения

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем дисциплины (модуля) | семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                        | Формы текущего контроля успеваемости ( <i>по неделям семестра</i> )<br>Форма промежуточной аттестации ( <i>по семе-</i> |
|----------|-------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                 |         | Контактная работа                                                                      | Самостоятельная работа |                                                                                                                         |

|    |                                                                                   |   | Всего | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Др. виды контакт. работы | Всего | Курсовая работа(проект) | Подготовка к экзамену | Другие виды самостоя-<br>тельной работы | Собеседование            | Коллоквиум | Проверка тестов | Проверка контрол.н. работ | Проверка реферата | Проверка эссе и иных<br>курсовых работ | курсовая работа (проект) |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|---|-------|--------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|--------------------------|------------|-----------------|---------------------------|-------------------|----------------------------------------|--------------------------|
| 1. | Тема1 Общие сведения.                                                             | 8 | 11    | 1      | 1                    |                      |                          | 9     |                         |                       | 9                                       |                          |            |                 |                           |                   |                                        |                          |
| 2. | Тема 2. Усиление железобетонных конструкций.                                      | 8 | 11    | 1      | 1                    |                      |                          | 9     |                         |                       | 9                                       |                          |            |                 |                           |                   |                                        |                          |
| 3. | Тема 3 Усиление металлических конструкций.                                        | 8 | 11    | 1      | 1                    |                      |                          | 9     |                         |                       | 9                                       |                          |            |                 |                           |                   |                                        |                          |
| 4. | Тема4 Усиление деревянных конструкций.                                            | 8 | 11    | 1      | 1                    |                      |                          | 9     |                         |                       | 9                                       |                          |            |                 |                           |                   |                                        |                          |
| 5. | Тема 5 Усиление каменных конструкций.                                             | 8 | 11    | 1      | 1                    |                      |                          | 9     |                         |                       | 9                                       |                          |            |                 |                           |                   |                                        |                          |
| 6. | Тема 6 Формирование пакетов документов до и после производства работ по усилению. | 8 | 13    | 1      | 1                    |                      |                          | 11    |                         |                       | 11                                      |                          |            |                 |                           |                   |                                        |                          |
|    | Подготовка к зачету                                                               |   | 4     |        |                      |                      |                          |       |                         |                       |                                         | 4                        |            |                 |                           |                   |                                        |                          |
|    | Общая трудоемкость, в ча-                                                         |   | 72    | 6      | 6                    |                      |                          | 56    |                         |                       |                                         | 4                        |            |                 |                           |                   |                                        |                          |
|    |                                                                                   |   |       |        |                      |                      |                          |       |                         |                       |                                         | Промежуточная аттестация |            |                 |                           |                   |                                        |                          |
|    |                                                                                   |   |       |        |                      |                      |                          |       |                         |                       |                                         | Форма                    |            |                 |                           |                   |                                        |                          |
|    |                                                                                   |   |       |        |                      |                      |                          |       |                         |                       |                                         | Зачет                    |            |                 |                           |                   |                                        | 8                        |
|    |                                                                                   |   |       |        |                      |                      |                          |       |                         |                       |                                         | Зачет с оценкой          |            |                 |                           |                   |                                        |                          |
|    |                                                                                   |   |       |        |                      |                      |                          |       |                         |                       |                                         | Экзамен                  |            |                 |                           |                   |                                        |                          |

## 4.2. Содержание дисциплины «Усиление строительных конструкций»

### Лекции

| №  | Наименование раздела                 | Тема и содержание лекций                                                                                                                                                       |
|----|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Общие сведения.                      | Общие сведения о причинах усиления строительных конструкций, в частности. Основные принципы усиления. Физический и моральный износ конструкций. Оценка технического состояния. |
| 2. | Усиление железобетонных конструкций. | Дефекты и повреждения железобетонных конструкций и их внешние признаки. Усиление без и с изменением расчетной схемы конструкций. Усиление консолей, фундаментов.               |

|    |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | Усиление металлических конструкций.                                        | Повреждения и дефекты металлических конструкций. Поверочные расчеты металлических конструкций с дефектами. Способы усиления металлических конструкций (МК). Поверочные расчеты усиленных МК. Проектирование усиления стержневых МК.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4. | Усиление деревянных конструкций.                                           | Методы усиления деревянных конструкций. Признаки классификации. Составление проекта. Разгрузка конструкций. Усиление опорных частей деревянных конструкций. Усиление составных балок. Усиление нижних поясов ферм. Усиление конструкций в целом. Усиление арок.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5  | Усиление каменных конструкций.                                             | Трещины в каменных конструкциях. Факторы, способствующие образованию трещин. Трещины в кирпичных внецентренно сжатых колоннах при больших и малых эксцентриситетах. Трещины в кирпичных стенах. Причины образования трещин. Способы заживления трещины. Оценка несущей способности кирпичных стен. Рекомендации при усилении. Усиление простенков и перемычек. Усиление сетками и обоймами: стальными, железобетонными и штукатурными армированными. Расчет усиления стен в зоне местного сжатия. Проектирование стальных поясов. |
| 6  | Формирование пакетов документов до и после производства работ по усилению. | Перечень и содержание пакетов документов. Акты выполненных работ. Формы Кс-2, Кс-3. Акты скрытых работ. Особенности подготовки отчетной документации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### Практические занятия

| № | Наименование раздела                 | Тема и содержание занятий                                                                        |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Усиление железобетонных конструкций. | Расчет усиления железобетонных балок и плит дополнительным армированием, рубашкой, наращиванием. |
| 2 | Усиление металлических конструкций.  | Поверочный расчет балок, усиленных увеличением площади поперечного сечения.                      |
| 3 | Усиление деревянных конструкций.     | Расчет усиления деревянных стропил, опорных узлов деревянных ферм.                               |
| 4 | Усиление каменных конструкций.       | Расчет усиления кирпичного столба.                                                               |

## 5. Образовательные технологии

При обучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации;
- технология разно уровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учетом их ин-

дивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал;

- информационно-коммуникационные технологии - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности.

В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных и творческих проектов, ведения научных исследований;

- технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся;

- технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных и творческих задач, особенно в сфере выставочной деятельности и проведения мастер-классов;

- технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеперечисленных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);

- лабораторно-практические занятия (занятия практические типа);

- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

| №                                         | Тема                                                                       | Вид самостоятельной работы            | Задание                                   | Рекомендуемая литература |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Тема для самостоятельного изучения</b> |                                                                            |                                       |                                           |                          |
| 1.                                        | Общие сведения.                                                            | Изучить учебную и научную литературу. | Написание конспекта                       | О: [1-2];<br>Д: [1-5].   |
| 2                                         | Усиление железобетонных конструкций.                                       | Изучить учебную и научную литературу  | Написание конспекта                       | О: [1-2];<br>Д: [1-5].   |
| 3                                         | Усиление металлических конструкций.                                        | Изучить учебную и научную литературу  | Написание конспекта                       | О: [1-2];<br>Д: [1-5].   |
| 4                                         | Усиление деревянных конструкций.                                           | Изучить учебную и научную литературу  | Написание конспекта                       | О: [1-2];<br>Д: [1-5].   |
| 5                                         | Усиление каменных конструкций.                                             | Изучение теоретического материала     | Подготовить ответы на контрольные вопросы | О: [1-2];<br>Д: [1-5].   |
| 6                                         | Формирование пакетов документов до и после производства работ по усилению. | Изучение теоретического материала     | Подготовить ответы на контрольные вопросы | О: [1-2];<br>Д: [1-5].   |

### 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты, черновики и др.);

выполнение индивидуальных заданий по отдельным темам курса;

подготовку к контрольным работам (самостоятельное выполнение контрольных заданий).

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ. Учебное задание (работа) считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов**

**Текущая аттестация по дисциплине «Усиление строительных конструкций».**

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с положением о текущей аттестации обучающихся в университете.

По итогам текущей аттестации, ведущий преподаватель (лектор) осуществляет допуск обучающегося к промежуточной аттестации.

## **Допуск к промежуточной аттестации по дисциплине «Усиление строительных конструкций».**

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения им всех заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой дисциплины в полном объеме. Преподаватель имеет право изменять количество и содержание заданий, выдаваемых обучающимся (обучающемуся), исходя из контингента (уровня подготовленности).

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине осуществляет преподаватель, ведущий практические занятия.

Обучающийся, имеющий учебные (академические) задолженности (пропуски учебных занятий, не выполнивший успешно задания(е)) обязан отработать их в полном объеме.

**Отработка учебных (академических) задолженностей по дисциплине «Усиление строительных конструкций».** В случае наличия учебной (академической) задолженности по дисциплине, обучающийся отрабатывает пропущенные занятия и выполняет запланированные и выданные преподавателем задания. Отработка проводится в период семестрового обучения или в период сессии согласно графику (расписанию) консультаций преподавателя.

Обучающийся, пропустивший *лекционное занятие*, обязан предоставить преподавателю реферативный конспект соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с настоящей программой.

Обучающийся, пропустивший *лабораторно-практическое занятие*, отрабатывает его в форме индивидуального задания по рассматриваемым на *лабораторно-практическом* занятии вопросам в соответствии с настоящей программой или в форме, предложенной преподавателем. Кроме того, выполняет все учебные задания. Учебное задание считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Преподаватель имеет право снизить балльную (в том числе рейтинговую) оценку обучающемуся за невыполненное в срок задание (по неуважительной причине).

Оценка знаний обучающегося оценивается по критериям, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине.

### ***Контроль освоения компетенций***

| № п\п | Вид контроля | Контролируемые темы (разделы) | Компетенции, компоненты которых контролируются |
|-------|--------------|-------------------------------|------------------------------------------------|
| 1     | зачет        | 1-6                           | ПК-2, ПК-4.                                    |

## **7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины «Усиление строительных конструкций»**

### **7.1. Учебная литература:**

### Основная литература

1. Шилин, А.А. Ремонт железобетонных конструкций / А.А. Шилин. – Москва: Горная книга, 2010. – 520 с.
2. Физдель, И. А. Дефекты бетонных, каменных и других строительных конструкций и методы их устранения : практическое пособие / И. А. Физдель. – Москва : Госстройиздат, 1961. – 224 с.

### Дополнительная литература

1. Лащенко, М. Н. Аварии металлических конструкций зданий и сооружений : практическое пособие / М. Н. Лащенко. – Ленинград : Издательство литературы по строительству, 1969. – 184 с.
2. Воробьев, Д. С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д. С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет. – Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 53 с.
3. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции.
4. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия.
5. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции.

### 7.2. Интернет-ресурсы

| Название ресурса                                                                           | Ссылка/доступ                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»                     | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                                                   |
| «Образовательный ресурс России»                                                            | <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>                             |
| Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА | <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>                                                         |
| Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)                           | <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>                                                     |
| Русская виртуальная библиотека                                                             | <a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>                                                                 |
| Кабинет русского языка и литературы                                                        | <a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a>                                                 |
| Национальный корпус русского языка                                                         | <a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a>                                                   |
| Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»                                     | <a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a> |
| Научная электронная библиотека «e-Library»                                                 | <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                             |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks                                                   | <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>                                         |
| Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информιο»                    | <a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>                                               |
| Справочно-правовая система «Гарант»                                                        | Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ                                   |
| Электронно-библиотечная система «Юрайт»                                                    | <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>                                   |

### **7.3. Программное обеспечение**

Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнгГУ

- 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
- 1.3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
- 1.4. Программный комплекс ММИС “Деканат”
- 1.5. Программный комплекс ММИС "ПЛАНЫ"
- 1.6. Программный комплекс ММИС "ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕДОМОСТИ"
- 1.7. Программный комплекс ММИС ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ-ОНЛАЙН"
- 1.8. Программный комплекс ММИС "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ"
- 1.9. Программный комплекс ММИС "ВЕДОМОСТИ КАФЕДРЫ"
- 1.10. 1С Зарплата и Кадры
- 1.11. 1С Кадры: расчет заработной платы
- 1.12. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
- 1.13. Справочно-правовая система “Гарант”
- 1.14. 1С Бухгалтерия
- 1.15. Программный комплекс “ЛИРА 10”

### **7.4. Материально-техническое обеспечение**

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине определено нормативными требованиями, регламентируемыми приказом Министерства образования и науки РФ № 986 от 4 октября 2010 г. «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки.

Инженерно-технический институт располагает материально-технической базой (помещениями и оборудованием) для реализации дисциплины «Усиление строительных конструкций» в соответствии с учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для осуществления образовательного процесса по всем видам учебных занятий по дисциплине и обеспечения интерактивных методов обучения, аудитория №303 оснащена следующим оборудованием: специализированная учебная мебель для обучающихся и преподавателя; технические средства обучения (компьютерная техника, мультимедийное оборудование: интерактивная доска, проектор); доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет; учебно-методические материалы.

аудитория № 304 для самостоятельной работы обучающихся.: рабочие места для обучающихся, технические средства обучения (ноутбук, доска), доступ к сети Интернет, учебно-методические материалы, электронные образовательные ресурсы.

В соответствие с требованиями ФГОС ВО при реализации настоящей дисциплины ОПОП ВО учтены образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечены условия для их эффективной реализации, а также возможности беспрепятственного доступа, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья к объектам инфраструктуры образовательного учреждения.

Инженерно-технический институт обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Рабочая программа дисциплины «Усиление строительных конструкций» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство», (бакалавриат) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 г. №481\_, с учетом изменений и дополнений от «08» февраля 2021г., с учетом профессионального стандарта 16.025 Профессиональный стандарт «Специалист по организации строительства» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 апреля 2022 г. №231н (зарегистрирован министерством юстиции Российской Федерации 26 мая 2022 г. регистрационный №68601).

Программу составили:

Гатиев Магомед Шамильевич – к.т.н., доцент кафедры «Строительство и Архитектура»

Программа одобрена на заседании кафедры «Строительство и Архитектура»

Протокол № 8 от «30» апреля 2026 года

зав. кафедрой «Строительство и Архитектура» \_\_\_\_\_ Малороев М.М.

Программа одобрена Учебно-методической комиссией инженерно-технического института

протокол № 3 от «21» мая 2026 года

Председатель Учебно-методической комиссии инженерно-технического института / \_\_\_\_\_

Программа одобрена Ученым Советом инженерно-технического института

протокол № 4 от «23» мая 2026 года

Председатель Ученого Совета инженерно-технического института / \_\_\_\_\_

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

| Учебный год | Решение кафедры<br>(№ протокола, дата) | Внесенные изменения | Подпись зав. кафедрой |
|-------------|----------------------------------------|---------------------|-----------------------|
|-------------|----------------------------------------|---------------------|-----------------------|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВА-  
ТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Инженерно-технический институт  
Кафедра «Строительство и Архитектура»**

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной про-  
граммы

\_\_\_\_\_/к.т.н.,доц.М.М. Малороев  
от «30» апреля 2026г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

ВрИО директора инженерно-техни-  
ческого института

\_\_\_\_\_/к.т.н.,доц.М.М. Малороев  
от «23» мая 2026г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
Б1.В.20 Усиление строительных конструкций**

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Профиль подготовки

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника

*бакалавр*

Форма обучения  
очная, заочная

Магас, 2026

**1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 1.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                  | Индикатор достижения компетенции<br>(закрепленный за дисциплиной)                                                                                                                           | В результате освоения дисциплины обучающийся должен:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2.           | <b>Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</b> | ПК-2.1. Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения | <p><b>Знать:</b> классификацию видов и методов обследования (визуальное, инструментальное, неразрушающий и разрушающий контроль); требования к оформлению отчётной документации по результатам обследования; периодичность плановых и внеплановых обследований зданий и сооружений.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать исходные данные объекта (назначение, возраст, условия эксплуатации) для выбора нормативной базы; подбирать нормативно-методические документы в зависимости от:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типа конструкций (бетонные, металлические, деревянные и т. д.);</li> <li>- целей обследования (плановое, после аварии, перед реконструкцией и т. п.);</li> <li>- вида испытаний (прочность, трещиностойкость, коррозионная стойкость и др.).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> приёмами составления перечня нормативных документов для конкретного объекта и вида работ; навыками оформления отчётных документов по результатам выбора нормативов:</p> |

|       |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                    | <p>ПК-2.3. Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>                                                    | <p><b>Знать:</b> основные методы обследования и испытаний, строительные, а также нормативные требования к их проведению;</p> <p>виды контрольно-измерительного оборудования и приборов (склерометры, ультразвуковые дефектоскопы, нивелиры, теодолиты и т. д.) и правила их применения.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить визуальное и инструментальное обследование конструкций: выявлять дефекты, фиксировать трещины, измерять прогибы, определять фактическое состояние материалов;</p> <p>выполнять испытания конструкций с использованием специализированного оборудования согласно методикам и нормам, фиксировать результаты в полевых журналах и протоколах.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с контрольно-измерительными приборами и испытательным оборудованием для оценки прочности, деформативности и других характеристик конструкций;</p> <p>методиками обработки и систематизации данных обследования — составления дефектных ведомостей, актов, технических заключений о состоянии конструкций с выводами и рекомендациями.</p> |
| ПК-4. | Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения | <p>ПК-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> | <p><b>Знать:</b> условия работы и эксплуатации современных строительных материалов, выпускаемых для комплектных систем отделки помещений, основы современных технологий отделочных работ с их применением</p> <p><b>Уметь:</b> произвести оценку соответствия применяемых материалов требованиям нормативно-технических докумен-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |  |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>ПК-4.3. Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения</p> | <p>тов.</p> <p><b>Владеть:</b> нормативно-технической документацией по современным строительным материалам.</p> <p><b>Знать:</b> виды воздействий на здания (температурные, сейсмические, вибрационные, коррозионные и др.); понятия нормативного и расчётного значения нагрузки; базовые принципы распределения нагрузок в строительных конструкциях.</p> <p><b>Уметь:</b> читать архитектурно-строительные чертежи и извлекать данные для расчёта нагрузок; определять нормативные значения: собственного веса конструкций; формировать основные и особые сочетания нагрузок;</p> <p><b>Владеть:</b> методикой сбора исходных данных (чертежи, результаты изысканий, технические условия); навыками работы в программных комплексах для расчёта нагрузок; приёмами проверки корректности расчётов (контроль размерностей, сопоставление с типовыми значениями);</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2.

### Сопоставление шкал оценивания

| 4-балльная шкала<br>(уровень освоения) | Отлично<br>(повышенный уровень) | Хорошо<br>(базовый уровень) | Удовлетворительно<br>(пороговый уровень) | Неудовлетворительно<br>(уровень не сформирован) |
|----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 100-балльная шкала                     | 91-100                          | 81-90                       | 61-80                                    | 0-60                                            |
| Бинарная шкала                         | Зачтено                         |                             |                                          | Не зачтено                                      |

Таблица 3.

### Оценивание ответа на вопросы по темам для устного опроса

| 4-балльная шкала<br>(уровень освое-<br>ния)               | Показатели                                                                                                                                                                                                                                                | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично<br>(повышенный<br>уровень)                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Полнота изложения теоретического материала;</li> <li>- Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);</li> <li>- Самостоятельность ответа;</li> <li>- Культура речи.</li> </ul> | Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса.                                                                                                                                                     |
| Хорошо<br>(базовый уро-<br>вень)                          |                                                                                                                                                                                                                                                           | Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.                                                                                                                                                                                                                       |
| Удовлетворитель-<br>но<br>(пороговый уро-<br>вень)        |                                                                                                                                                                                                                                                           | Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа.                                                                        |
| Неудовлетвори-<br>тельно<br>(уровень не сфор-<br>мирован) |                                                                                                                                                                                                                                                           | Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя. |

Таблица 4.

#### Оценивание подготовки рефератов

| 4-балльная шка-<br>ла<br>(уровень освое-<br>ния) | Показатели                                                                                                              | Критерии                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично<br>(повышенный<br>уровень)               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Полнота выполнения реферата;</li> <li>- Своевременность выполнения;</li> </ul> | выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на |

|                                                 |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильность ответов на вопросы;</li> <li>- Самостоятельность подготовки реферата.</li> </ul> | рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.                                                                                           |
| Хорошо<br>(базовый уровень)                     |                                                                                                                                        | основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы |
| Удовлетворительно<br>(пороговый уровень)        |                                                                                                                                        | имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод                                                                                  |
| Неудовлетворительно<br>(уровень не сформирован) |                                                                                                                                        | тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы                                                                                                                                                                                                                                              |

Таблица 5.

### Оценивание ответа на зачете

|           | 4-балльная шкала<br>(уровень освоения) | Показатели                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Зачтено» | Отлично<br>(повышенный уровень)        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Полнота изложения теоретического материала;</li> <li>- Полнота и правильность решения практического задания;</li> <li>- Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);</li> <li>- Самостоятельность ответа;</li> </ul> | Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок. |
|           | Хорошо<br>(базовый уровень)            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Культура речи.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                               | Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументиро-                                                                                                                                                                 |

|              |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Не зачтено» |                                                 | ванные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|              | Удовлетворительно<br>(пороговый уровень)        | Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.                                                       |
|              | Неудовлетворительно<br>(уровень не сформирован) | Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя. |

### 3. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

#### Примерные тестовые задачи

##### Задача 1.

Усилить состояние двухпролетной неразрезной балки регулированием уровня опор. Пролеты балки  $l = 5$  м, нагрузка  $q = 100$  кН/см. Двухтавовая балка

выполнена из стали Вст.3пс6 с  $R = 230$  МПа и  $E = 2,1 \cdot 10^5$  МПа.

#### Задача 2.

Произвести усиление составной балки из двух двутавров методом предварительного напряжения выгибом. Поперечное сечение балки состоит из двух двутавров, марка стали Вст.3пс6 с  $R = 230$  МПа. Длина пролета  $l = 5$  м загружена равномерной нагрузкой  $q = 100$  кН/см.

#### Задача 3.

Проверка несущей способности центрально сжатой внутренней несущей стены. Толщина стены в 1,5 кирпича ( $d = 38$  см), высота стены  $H = 3$  м. Предполагаемая после реконструкции нагрузка  $N = 600$  кН. Кирпичная стена выполнена из сплошного глиняного кирпича пластического формирования марки 75 на растворе М25. Дефектов в кладке при обследовании не обнаружено.

### Вопросы к зачету

1. Задачи реконструкции и капитальный ремонт зданий.
2. Физический и моральный износ зданий.
3. Методика обследования конструкций.
4. Оценка деформаций конструкций и прочности материалов.
5. Определение фактических нагрузок и действительных условий работы конструкций.
6. Проверочные расчеты конструкций.
7. Причины аварий и повреждений.
8. Деформации конструкций от повышенных температур и огня.
9. Влияние отрицательных температур на основания и конструкции зданий.
10. Коррозионное разрушение конструкций.
11. Характерные дефекты эксплуатируемых строительных конструкций.
12. Причины возникновения трещин в конструкциях.
13. Наиболее уязвимые места в зданиях и сооружениях.
14. Деформация зданий, находящихся вблизи вновь построенных и на склонах.
15. Диагностика оснований и фундаментов.
16. Диагностика стен зданий.
17. Диагностика перекрытий.
18. Особенности обследования промзданий с мостовыми кранами.
19. Восстановление гидроизоляции и влажностного режима зданий.
20. Восстановление эксплуатационных качеств крыш и кровель.
21. Утепление наружных ограждающих конструкций.
22. Восстановление облицовки стен.
23. Замена конструкций перекрытий в реконструируемых зданиях.
24. Цели предварительного напряжения.
25. Работа предварительно напряженных конструкций.

26. Основные способы создания предварительного напряжения конструкций.
27. Предварительное напряжение выгибом.
28. Предварительное напряжение с помощью распорных устройств.
29. Деформирование отдельных элементов сечения двутавровых балок.
30. Подведение шпренгелей к несущим конструкциям.
31. Упругое деформирование ригелей и стоек рам.
32. Введение затяжек в несущие конструкции.
33. Факторы, вызывающие необходимость усиления конструкций.
34. Основные способы усиления конструкций.
35. Увеличение сечения элементов и их соединений.
36. Постановка дублирующих элементов.
37. Разгрузка несущей конструкции.
38. Устройство дополнительных опор, подкосов, подвесок и оттяжек.
39. Изменение расчетных и геометрических схем конструкций.
40. Введение затяжек и шпренгелей, постановка тяжей.
41. Применение распорных устройств.
42. Включение в совместную работу соприкасающихся конструкций.
43. Создание пространственной работы каркаса и покрытия.
44. Одновременное использование различных приемов.
45. Пути повышения высоты зданий и сооружений при реконструкции.
46. Усиление теплоизолирующих функций здания.
47. Особенности конструктивных решений при реконструкции зданий.
48. Основные положения по проектированию усиления. Классификация способов усиления.
49. Усиление балок.
50. Усиление строительных ферм.
51. Усиление колонн и поперечника здания в целом.
52. Особенности проектирования усиления и требования к технологии выполнения работ по усилению.
53. Расчет усиленных стальных конструкций способом увеличения сечений.
54. Присоединение элементов усиления.
55. Исправление дефектов.
56. Защита стальных конструкций от коррозии и повышение их ответственности.
57. Основные положения по проектированию усиления. Классификация способов усиления и ремонта.
58. Усиление столбов, простенков и участков стен.
59. Усиление каменных конструкций обоями.
60. Усиление каменных конструкций железобетоном. Комплексные элементы.
61. Усиление пилястр, перемычек, углов кирпичных стен, примыкания стен и опорных зон балок, плит или ферм.
62. Обеспечение пространственной жесткости кирпичных зданий напряженными поясами.
63. Ремонт и восстановление кирпичных конструкций.

64. Устройство проемов в несущих стенах.
65. Надстройка зданий при реконструкции.
66. Основные причины, приводящие к необходимости усиления и ремонта железобетонных конструкций.
67. Классификация способов усиления железобетонных конструкций.
68. Основные принципы проектирования усиления железобетонных конструкций.
69. Основные положения расчета усиления железобетонных конструкций.
70. Конструктивные схемы усиления железобетонных конструкций.
71. Технические решения по усилению плит покрытий и перекрытий.
72. Технические решения по усилению стропильных балок и ригелей перекрытий.
73. Технические решения по усилению колонн.
74. Технические решения по усилению стропильных ферм.
75. Технические решения по усилению балконов и лестниц.
76. Способы создания предварительного напряжения при усилении железобетонных конструкций.
77. Восстановление защитного слоя бетона и защита железобетонных конструкций от коррозии.

#### **4. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов**

**Текущая аттестация по дисциплине «Усиление строительных конструкций».**

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с положением о текущей аттестации обучающихся в университете.

По итогам текущей аттестации, ведущий преподаватель (лектор) осуществляет допуск обучающегося к промежуточной аттестации.

**Допуск к промежуточной аттестации по дисциплине «Усиление строительных конструкций».**

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения им всех заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой дисциплины в полном объеме. Преподаватель имеет право изменять количество и содержание заданий, выдаваемых обучающимся (обучающемуся), исходя из контингента (уровня подготовленности).

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине осуществляет преподаватель, ведущий практические занятия.

Обучающийся, имеющий учебные (академические) задолженности (пропуски учебных занятий, не выполнивший успешно задания(е)) обязан отработать их в полном объеме.

**Отработка учебных (академических) задолженностей по дисциплине «Усиление строительных конструкций».** В случае наличия учебной (академической) задолженности по дисциплине, обучающийся отрабатывает пропущенные занятия и выполняет запланированные и выданные преподавателем

задания. Отработка проводится в период семестрового обучения или в период сессии согласно графику (расписанию) консультаций преподавателя.

Обучающийся, пропустивший *лекционное занятие*, обязан предоставить преподавателю реферативный конспект соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с настоящей программой.

Обучающийся, пропустивший *лабораторно-практическое занятие*, отрабатывает его в форме индивидуального задания по рассматриваемым на *лабораторно-практическом* занятии вопросам в соответствии с настоящей программой или в форме, предложенной преподавателем. Кроме того, выполняет все учебные задания. Учебное задание считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Преподаватель имеет право снизить балльную (в том числе рейтинговую) оценку обучающемуся за невыполненное в срок задание (по неуважительной причине).

Оценка знаний обучающегося оценивается по критериям, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине.

### ***Контроль освоения компетенций***

| № п\п | Вид контроля | Контролируемые темы (разделы) | Компетенции, компоненты которых контролируются |
|-------|--------------|-------------------------------|------------------------------------------------|
| 1     | Зачет        | 1-6                           | ПК-2, ПК-4.                                    |

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

*Методическое описание порядка проведения (процедуры) оценивания усвоенных компетенций в процессе ответа на вопросы по темам (устный опрос):*

Ответы обучающихся на вопросы по темам изучаемой дисциплины происходят в виде беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, которая рассчитана на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. За каждый правильно отвеченный вопрос дается 50 баллов. Максимальное количество вопросов, на которые можно ответить обучающемуся – 2 вопроса. Перевод баллов в оценку: 91-100 – «отлично», 81-90 – «хорошо», 61-80 – «удовлетворительно», 0-60 – «неудовлетворительно». См. *Таблица 3*.

*Методическое описание порядка проведения (процедуры) оценивания усвоенных компетенций в процессе подготовки рефератов:*

Тематика рефератов выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на практическом занятии, регламент – 10-15 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принима-

ют участие студенты группы. Перевод баллов в оценку: 91-100 – «отлично», 81-90– «хорошо», 61-80 – «удовлетворительно», 0-60– «неудовлетворительно». См. *Таблица 4*.

*Методическое описание порядка проведения (процедуры) оценивания усвоенных компетенций на зачете:*

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Зачет проводится в устной форме. На подготовку ответа студенту отводится 35 минут. За ответ на теоретические вопросы студент может получить максимально 100 баллов. Перевод баллов в оценку: 91-100 – «отлично», 81-90– «хорошо», 61-80 – «удовлетворительно», 0-60– «неудовлетворительно». См. *Таблица 5*.

Общий порядок проведения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций определены в «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов в ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет» от 31.05.2018, № 5/п ».