МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ (СамГУПС)

УТВЕРЖДЕНА:
решением Учёного совета СамГУПС
протокол №50 от 27.03.19г.
в составе основной профессиональной образовательной программы

АКТУАЛИЗИРОВАНА:
решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №_.№59 от 25.02.20г.

решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №___от_____.

решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №___от_____.

Усиление строительных конструкций

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительство**

Учебный план 08.03.01-19-1-Сб.plm.plx
Направление подготовки 08.03.01 Строительство
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 54
самостоятельная работа 54
часов на контроль 33,65

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Контактные часы на	2,35	2,35	2,35	2,35
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	56,35	56,35	56,35	56,35
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	33,65	33,65	33,65	33,65
Итого	144	144	144	144

Самара 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Сформировать у обучающихся профессиональные компетенции, дающие возможность оценивать техническое состояние, остаточный ресурс строительных конструкций, производить усиление строительных конструкций объектов промышленного и гражданского строительства

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.06.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Строительные материалы
2.1.3	Сопротивление материалов
2.1.4	Основы строительных конструкций
2.1.5	Строительная механика
2.1.6	Основания и фундаменты зданий, сооружений
2.1.7	Производственная практика, технологическая практика
2.1.8	Усиление конструкций фундаментов
2.1.9	Железобетонные и каменные конструкции
2.1.10	Железобетонные и каменные конструкции
2.1.11	Усиление конструкций фундаментов
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Обследование зданий и сооружений
2.2.2	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.3	Производственная практика, проектная практика
2.2.4	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-3: Способен оценивать техническое состояние, остаточный ресурс и повышение ресурса строительных конструкций объектов промышленного и гражданского строительства

Индикатор	ПКС-3.1. Выбор нормативно-технической документации по проектированию, ремонту, усилению и реконструкции в сфере промышленного и гражданского строительства.
Индикатор	ПКС-3.5. Назначение рационального способа усиления строительных конструкций в сфере промышленного и гражданского строительства.
Индикатор	ПКС-3.6. Проведение инженерных расчетов усиливающих конструкций при различных силовых воздействиях.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основы теории в области оценки текущего технического состояния и остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений, способы усиления строительных конструкций и методы расчетного обоснования их усиления, нормативную базу в области оценки текущего технического состояния и остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Проводить оценку текущего технического состояния и остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений, производить усиление строительных конструкций, работать с нормативной документацией в области оценки технического состояния зданий и сооружений и их усиления. Составлять отчет и заключение по выполненным работам, составлять ведомости дефектов и производить оценку влияния этих дефектов на несущую способность конструкций.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Навыками проведения обследования и усиления строительных конструкций, образцов и моделей; математического моделирования, методами постановки и проведения обследовательских экспериментов по заданным методикам.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Усиление строительных конструкций						
1.1	Общие сведения. Цели и задачи усиления строительных конструкций. /Лек/	7	2	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Причины снижения несущей способности конструкций в ходе их эксплуатации. /Пр/	7	4	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Нормативные требования по подготовке исходных данных для усиления несущих конструкций. /Лек/	7	2	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Обоснование необходимости усиления строительных конструкций. /Пр/	7	4	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.5	Проектирование вариантов усиления строительных конструкций из различных материалов. /Лек/	7	2	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.6	Расчетные модели строительных конструкций с участием работы под нагрузкой элементов усиления. /Пр/	7	4	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	Усиление элементов деревянных конструкций. /Лек/	7	2	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.8	Перечень и содержание документов, необходимых для выполнения работ по усилению строительных конструкций. /Пр/	7	4	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.9	Усиление элементов металлических конструкций. /Лек/	7	2	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.10	Определение физико-механических характеристик грунтов по результатам инженерно-геологических исследований. /Пр/	7	4	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.11	Усиление элементов железобетонных конструкций. /Лек/	7	2	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.12	Составление ведомостей дефектов и повреждений после обследования и выполнение поверочных расчётов. /Пр/	7	4	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.13	Современные материалы для реализации проектов усиления строительных конструкций. /Лек/	7	2	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.14	Составление отчёта (заключения) по результатам обследования и в необходимых случаях обоснование проекта усиления конструкций. /Пр/	7	4	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.15	Особенности технологии производства работ по усилению строительных конструкций. /Лек/	7	2	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.16	Конструирование и расчёт вариантов усиления строительных конструкций из различных материалов. /Пр/	7	4	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.17	Испытания строительных конструкций после выполнения их усиления с целью проверки эффективности выполненных работ по повышению несущей способности. /Лек/	7	2	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.18	Составление проекта усиления строительных конструкций. /Пр/	7	4	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.19	Методы статических и динамических испытаний строительных конструкций. /Ср/	7	2	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.20	Основы моделирования строительных конструкций. /Ср/	7	2	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.21	Оценка физико-механических характеристик материалов. /Ср/	7	2	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.22	Методы и схемы испытаний изгибаемых элементов (балок, ферм). /Ср/	7	2	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.23	Организация службы контроля качества изготовления деревянных, металлических и железобетонных конструкций. /Ср/	7	1	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Самостоятельная работа						
2.1	Подготовка к лекциям /Ср/	7	9	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	36	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Контактные часы на аттестацию						
3.1	Экзамен /КЭ/	7	2,35	ПКС-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Структура и содержание ФОС

Структура и содержание ФОС приведены в Приложении к РПД.
ФОС включает оценочные средства по следующим системам контроля:
Дискуссия
Практические работы
Тестирование
Экзамен

5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Критерии формирования оценок по результатам дискуссии
«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателя выступления.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

Критерии формирования оценок по выполнению практических работ.
«Зачтено»» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; расчет конструкций фундаментов и свай произведен правильно, по результатам расчета сделаны общие выводы.

«Не зачтено»» - выставляется в том случае, когда у обучающегося имеются затруднения в изложении материала, допущены грубые ошибки в расчетах, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Критерии формирования оценок по результатам тестирования.
"Отлично" - обучающийся набирает по результатам тестирования от 81 до 100%.
"Хорошо" - обучающийся набирает по результатам тестирования от 65 до 80%.
"Удовлетворительно" - обучающийся набирает по результатам тестирования от 51 до 64%.
"Неудовлетворительно" - обучающийся набирает по результатам тестирования 50% и ниже.

Критерии формирования оценок по экзамену
«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые

неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы к Экзамену:
1 Задачи реконструкции и капитального ремонта зданий
2 Физический и моральный износ зданий
3 Методы реконструкции и капитального ремонта зданий
4.Цели, стоящие перед обследованием
5.Методика обследования конструкций
6.Оценка деформаций конструкций
7.Оценка прочности бетона и камня
8.Оценка прочности металла.
9.Определение фактических нагрузок
10.Характерные дефекты конструкций
11. Деформации конструкций от повышенных температур и огня
12. Влияние отрицательных температур на основания и конструкции зданий
13. Коррозийное разрушение конструкций
14. Характерные дефекты эксплуатируемых строительных конструкций
15.Условия принятия решения по усилению и замене
строительных конструкций
16. Классификация методов восстановления несущей способности конструкций
17. Предварительное напряжение конструкций, способы создания.
18. Способы усиления строительных конструкций
19. Увеличение сечения элементов и их соединений
20. Разгрузка несущих конструкций
21. Изменение расчетных и геометрических схем конструкций
22. Усиление железобетонных пустотных плит перекрытий.
23. Усиление теплоизолирующей функции здания
24. Усиление элементов деревянных конструкций.
25. Усиление элементов металлических конструкций.
26. Усиление элементов железобетонных конструкций.
27. Современные материалы для реализации проектов усиления строительных конструкций.
28. Испытания строительных конструкций после выполнения их усиления с целью проверки эффективности выполненных работ по повышению несущей способности.
29.Факторы, определяющие эффективность усиления строительных конструкций.
30.Способы усиления кирпичных простенков стен зданий.

5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Описание процедуры оценивания «Дискуссия».
Дискуссия может быть организована как в ходе проведения лекционного, и в ходе практического занятия. Для эффективного хода дискуссии обучающиеся могут быть поделены на группы, отстаивающие разные позиции по одному вопросу. Преподаватель контролирует течение дискуссии, помогает обучающимся подвести её итог, сформулировать основные
выводы и оценивает вклад каждого участника дискуссии в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания«Защита отчета по практическим работам».
Оценивание итогов практической работы проводится преподавателем, ведущим практические работы. По результатам проверки отчета по практической работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:
– выполнены все задания;
– отсутствуют ошибки;
– оформлено в соответствии с требованиями.
В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты. Защита отчета по практической работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2

Описание процедуры оценивания "Тестирование".
Тестирование проводится в конце семестра как вид экзамена. Тестирование проходит в специальной аудитории, оборудованной компьютерами. На тестирование отводится 35 минут. По количеству правильных ответов в тесте обучающемуся выставляется оценка в соответствии с пунктом 5.2.

Описание процедуры оценивания «Экзамен».
Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен проводиться в форме ответа на вопросы билета. При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2. Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательство, год
Л1.1	Яковлева М. В., Фролов Е. А., Фролов А. Е., Гимадетдинов К. И.	Обследование технического состояния зданий и сооружений: учебное пособие для вузов	10	Москва: ФОРУМ, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Гарбусенко В.В. Аварии, дефекты и усиление железобетонных и каменных конструкций https://lidermsk.ru/documents/76/garbusenko-vv-avarii-defektyi-i-usilenie-zhelezobetonnyih-i-kamennyih-konstruktsij/
Э2	Голышев А.Б. Проектирование усилений несущих железобетонных конструкций производственных зданий 2001г https://lidermsk.ru/documents/77/golyishev-ab-proektirovanie-usilenij-nesuschih-zhelezobetonnyih-konstruktsij-proizvodstvennyih-zdanij-2001g/
Э3	Голышев А.Б. Усиление несущих железобетонных конструкций производственных зданий и просадочных оснований 2004г https://lidermsk.ru/documents/79/golyishev-ab-usilenie-nesuschih-zhelezobetonnyih-konstruktsij-proizvodstvennyih-zdanij-i-prosadochnyih-osnovanij-2004g/
Э4	Калинин А.А. Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений 2004г https://lidermsk.ru/documents/84/kalinin-aa-obsledovanie-raschet-i-usilenie-zdanij-i-sooruzhenij-2004g/

6.3 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Программное обеспечение для данной дисциплины не предусмотрено

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Техническая литература, учебники, книги и пособия по обследованию зданий и сооружений, усилению строительных конструкций https://lidermsk.ru/documents/category/18/tehnicheskaya-literatura-uchebniki-knigi-i-posobiya-po-obsledovaniyu-zdanij-i-sooruzhenij-usileniyu-stroitelnyih-konstruktsij/
6.3.2.2	
6.3.2.3	2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации "Техэксперт" http://docs.cntd.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Для лекционных занятий по дисциплине "Усиление строительных конструкций" аудитория назначается в соответствии с учебным расписанием. Для проведения практических занятий предусмотрена аудитория первого корпуса 1001, оборудованная необходимой учебной мебелью и имеющая в своем составе: бетонную балку, усиленную внешним армированием, гидравлические домкраты, двутавровую балку с рычажными тензометрами, видеопроектор BenQ, экран, видеофильмы для проведения занятий.
7.2	Самостоятельная работа студентов проводится в читальном зале библиотеки 1 корпуса СамГУПС, в котором реализован неограниченный доступ в электронные-библиотечные системы и в телекоммуникационную сеть "Интернет".

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В рамках освоения дисциплины обучающемуся следует выполнять следующие методические указания:
1. Лекции. Производить написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на

консультации, на практическом занятии.
2. Практические занятия. Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, про-смотр рекомендуемой литературы. Выполнение расчетно-графических заданий преподавателя, предусмотренных программой дисциплины.
3. Подготовка к экзамену. При подготовке к экзамену необходимо опираться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях. Для допуска к экзамену необходимо систематически посещать лекционные и практические занятия и выполнять все задания преподавателя.