МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.11.03 «Усиление железобетонных конструкций»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства (ФПГС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Железобетонные конструкции"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Железобетонные конструкции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.В.02.11.03 «Усиление железобетонных конструкций»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.03.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 481 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	Н.В Кондратьева
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Д.А. Панфилов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.И Тараканов, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	В.Б. Филатов, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-1 .1 Осуществляет выбор нормативно-технических документов и проводит оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	Владеть Методами оценки остаточной прочности конструкций, подлежащих усилению.
			Знать Нормативно-правовые документы и методы регламентации эксплуатации конструкций зданий и сооружений.
			Уметь Собирать, систематизировать и анализировать информационные исходные данные. Разрабатывать технико-экономическое обоснование и принимать проектные решения.
	ПК-2 Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-2 .1 Разрабатывает нормативно-методическую документацию, регламентирующую проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Владеть Способностью критической оценки новых конструктивных решений усиления.
			Знать Нормативно-методическую документацию по усилению конструкций. Градостроительный кодекс РФ
			Уметь Разрабатывать инновационные материалы, технологии усиления конструкции.
		ПК-2 .2 Проводит работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Владеть Способностью применения новейших тенденций в области строительных материалов и технологий для выбора способа усиления конструкций.
			Знать Виды и способы диагностики дефектов и повреждений конструкции. Категории технического состояния строительных конструкций.

			Уметь Собирать, систематизировать и анализировать информационные исходные данные.
	ПК-3 Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.1 Выполняет сбор исходной информации и нормативно-технических документов для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Владеть Способностью критической оценки полученной информации.
			Знать Нормативно-технические документы и методы регламентации эксплуатации конструкций зданий и сооружений.
			Уметь Собирать, систематизировать и анализировать информационные исходные данные.
		ПК-3.2 Разрабатывает конструктивные решения и выбирает основные параметры объемно- планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно- техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения	Владеть Современными программными комплексами.
			Знать Основные параметры объемно- планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно- техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения.
			Уметь Разрабатывать конструктивные решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.
		ПК-3.3 Оформляет чертежи и имеет представление к защите результатов работ по архитектурно-строительному проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Владеть Навыками расчета и конструирования усиления железобетонных конструкций зданий и сооружений.
			Знать Нормативные требования к оформлению чертежей.
			Уметь Проектировать усиление железобетонных конструкций. Аргументировать выбор метода и технологии принятого проектного решения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Основы статики и кинематики; Усиление металлических конструкций; Усиление оснований и фундаментов; Учебная практика: ознакомительная практика; Учебная практика: проектная практика; Физика среды и ограждающих конструкций; Фундаментостроение в сложных геологических условиях; Эффективные конструкции и технологии по выпускающим кафедрам	Обследование, испытания и реконструкция зданий; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Ценообразование в строительстве; Эффективные конструкции и технологии по выпускающим кафедрам	
ПК-2	Усиление металлических конструкций; Усиление оснований и фундаментов	Обследование, испытания и реконструкция зданий; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3	Адаптивные информационно-коммуникационные технологии; Архитектура зданий; Железобетонные конструкции; Каменные конструкции; Конструкции из дерева и пластмасс; Металлические конструкции; Основания и фундаменты; Пожарная безопасность зданий и сооружений; Практико-ориентированный проект; Проектирование монолитных конструкций; Усиление металлических конструкций; Усиление оснований и фундаментов; Фундаментостроение в сложных геологических условиях; Эффективные конструкции и технологии по выпускающим кафедрам	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Пожарная безопасность зданий и сооружений; Производственная практика: преддипломная практика; Экономика в строительстве; Эффективные конструкции и технологии по выпускающим кафедрам	

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2

Самостоятельная работа (всего), в том числе:	38	38
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	14	14
выполнение контрольных работ	4	4
выполнение творческого задания (групповых, индивидуальных)	10	10
подготовка к зачету	6	6
подготовка к практическим занятиям	4	4
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Современные материалы для усиления	4	0	4	10	18
2	Расчет и проектирование усиления	6	0	6	10	22
3	Конструктивные решения усиления железобетонных конструкций	4	0	2	10	16
4	Диагностика конструкций	2	0	4	8	14
	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	16	0	16	38	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				

1	Диагностика конструкций	Категории технического состояния конструкций. Виды и причины возникновения дефектов и повреждений. Дефекты и повреждения железобетонных конструкций	Признаки, характеризующие категорию технического состояния железобетонных конструкций. Оценка категории технического состояния конструкции при анализе дефектов и повреждений железобетонных и каменных конструкций. Классификация трещин бетона железобетонных конструкций. Определение трещин, оказывающих вредное воздействие на состояние конструкций. Причины, вызывающие повреждения строительных конструкций. Понятие физико-химического и физико-механического разрушения бетона. Дефекты арматуры.	2
2	Конструктивные решения усиления железобетонных конструкций	Способы восстановления несущей способности железобетонных конструкций при коррозии бетона Способы обеспечения дальнейшей надежной эксплуатации строительных конструкций без усиления	Методы защиты бетона конструкций от разрушения. Способы уменьшения поверхностной проницаемости и коррозионной повреждаемости Обеспечение дальнейшей надежной эксплуатации строительных конструкций без усиления. Изменение условий работы конструкций.	2
3	Конструктивные решения усиления железобетонных конструкций	Способы усиления железобетонных конструкций	Причины, вызывающие необходимость усиления строительных конструкций зданий и сооружений. Увеличение несущей способности железобетонных конструкций с изменением расчетной схемы, без изменения расчетной схемы, с изменением напряженного состояния.	2
4	Расчет и проектирование усиления	Усиление сжатой зоны	Расчет и проектирование усиления сжатой зоны железобетонных конструкций	2
5	Расчет и проектирование усиления	Усиление приопорной зоны изгибаемых конструкций	Расчет и проектирование усиления приопорной зоны изгибаемых конструкций	2
6	Расчет и проектирование усиления	Усиление растянутой зоны	Расчет и проектирование усиления растянутой зоны железобетонных конструкций	2
7	Современные материалы для усиления	Восстановление несущей способности железобетонных конструкций современными материалами	Обзор современных материалов, используемых при восстановлении несущей способности железобетонных конструкций. Ремонтные составы на основе полимерсодержащих материалов. Способы восстановления несущей способности конструкций. Инъектирование и ремонт трещин.	2

8	Современные материалы для усиления	Увеличение несущей способности железобетонных конструкций современными материалами	способности железобетонных конструкций современными материалами Композитные материалы. Усиление углеродными холстами и ламелями. Расчет и проектирование усиления	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				
1	Диагностика конструкций	Категории технического состояния конструкций	Дефекты и повреждения, относящиеся к определенной категории технического состояния железобетонных конструкций	2
2	Диагностика конструкций	Диагностика дефектов и повреждений железобетонных конструкций	Контрольная работа. Оценка категории технического состояния по анализу характера дефектов и повреждений железобетонных конструкций	2
3	Конструктивные решения усиления железобетонных конструкций	Разработка конструктивных решений усиления	Групповое творческое задание. Выбор, разработка конструктивного решения усиления строительных конструкций, составление схемы усиления, составление программы проведения работ по усилению.	2
4	Расчет и проектирование усиления	Усиление сжатой зоны	Расчет и проектирование усиления сжатой зоны монолитной железобетонной плиты	2
5	Расчет и проектирование усиления	Усиление растянутой зоны	Расчет и проектирование усиления растянутой зоны монолитной железобетонной балки	2
6	Расчет и проектирование усиления	Усиление колонн	Расчет и проектирование усиления монолитной железобетонной колонны	2
7	Современные материалы для усиления	Усиление балок композитными материалами	Расчет и проектирование усиления растянутой зоны монолитной железобетонной балки с применением композитных материалов	2

8	Современные материалы для усиления	Усиление колонн композитными материалами	Расчет и проектирование усиления монолитной железобетонной колонны с применением композитных материалов.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
8 семестр			
Диагностика конструкций	подготовка к контрольной работе	Категории технического состояния конструкций. Дефекты и повреждения, относящиеся к определенной категории технического состояния железобетонных конструкций. Анализ результатов обследования зданий и сооружений	8
Конструктивные решения усиления железобетонных конструкций	выполнение творческого задания (групповых, индивидуальных)	Диагностика конструкций в рамках обследования зданий и сооружений. Конструктивные решения усиления железобетонных конструкций. Расчет и проектирование элементов усиления конструкций. Использование современных материалов для восстановления и увеличения несущей способности конструкций.	10
Расчет и проектирование усиления	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	10
Современные материалы для усиления	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Подготовка по темам лекционных и практических занятий Диагностика конструкций в рамках обследования зданий и сооружений. Конструктивные решения усиления железобетонных конструкций. Расчет и проектирование элементов усиления конструкций. Использование современных материалов для восстановления и увеличения несущей способности конструкций.	10
		Итого за семестр:	**38**
		Итого:	**38**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по

дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
1	Баранов, В.М. Испытания и контроль качества материалов и конструкций : Учеб.пособие / В.М.Баранов,А.М.Карасевич,Г.А.Сарычев.- М., Высш.шк., 2004.- 359 с.	Электронный ресурс
2	Зубков, В.А. Обследование и испытание строительных конструкций, зданий и сооружений : учебное пособие / В. А. Зубков, Н. В. Кондратьева, И. В. Кондратьев; Самар.гос.техн.ун-т, СГАСУ, Металлические и деревянные конструкции.- Самара, 2019.- 186 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3698	Электронный ресурс
3	Ильин, Н.А. Теория и проектирование железобетонных конструкций : учебно-методическое пособие / Н. А. Ильин, С. С. Мордовский, Д. А. Панфилов; Самар.гос.техн.ун-т, Строительные конструкции.- Самара, 2018.- 86 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3440	Электронный ресурс
4	Ильин, Николай Алексеевич Теория и проектирование железобетонных конструкций : учеб.-метод. пособие [Текст] / Самар. гос. техн. ун-т (СамГТУ), Каф. строит. конструкций.- Самара, СамГТУ, 2018.- 84 с.	Электронный ресурс
5	Кондратьева, Н. В. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами : метод. указания [Электронный ресурс] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. строит. конструкций.- Самара, 2014.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)	Электронный ресурс
6	Кондратьева, Надежда Владимировна Диагностика технического состояния железобетонных конструкций по характеру трещинообразования и других повреждений : метод. указания [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. железобетон. и камен. конструкций.- Самара, СГАСУ, 2013.- 31 с.	Электронный ресурс
7	Неразрушающий контроль материалов и элементов конструкций / Акад.наук УССР.Ин-т механики; под ред. А. Н. Гузя.- Киев, Наук.думка, 1981.- 276 с.	Электронный ресурс
8	Потапов, А.И. Контроль качества и прогнозирование надежности конструкций из композиционных материалов / А. И. Потапов.- Л., Машиностроение, 1980.- 261 с.	Электронный ресурс
9	Снегирева, А. И. Монолитные железобетонные конструкции. Пример расчета и конструирования монолитного балочного перекрытия с плитами, опертыми по контуру : учеб. пособие [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. железобетон. и камен. конструкций.- Самара, 2010.- 104 с.	Электронный ресурс
10	Ферронская, А.В. Долговечность конструкций из бетона и железобетона : Учеб.пособие.- М., Изд-во Ассоц.строит.вузов, 2006.- 335 с.	Электронный ресурс
11	Шепелев, А.П. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами на основе положений СП 164.1325800.2014 : учеб. пособие / А. П. Шепелев, А. Н. Алешин; Самар.гос.техн.ун-т, Строительные конструкции.- Самара, 2018.- 129 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3385	Электронный ресурс

12	Яковлева, М.В. Восстановление и повышение несущей способности эксплуатируемых строительных конструкций : учебно-методическое пособие / М. В. Яковлева, О. Н. Коткова, В. С. Широков; Самар.гос.техн.ун-т, Стоимостный инжиниринг и техническая экспертиза зданий и сооружений.- Самара, 2019.- 201 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3606	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Exsel		
2	Лира Сапр		

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Архитектурный информационно-образовательный ресурс	http://architime.ru	Ресурсы открытого доступа
2	УИС РОССИЯ - Университетская информационная система РОССИЯ	http://www.cir.ru/index.jsp	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

наборы демонстрационного оборудования: проектор, экран, компьютер/ноутбук.
учебно-методические пособия
тематические иллюстрации

Практические занятия

технические средства обучения: проектор, экран, компьютер/ноутбук

Лабораторные занятия

null

Самостоятельная работа

компьютер с выходом в единую информационную сеть интернет.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный

дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.02.11.03 «Усиление железобетонных конструкций»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.02.11.03 «Усиление железобетонных конструкций»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства (ФПГС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Железобетонные конструкции"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Железобетонные конструкции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-1 .1 Осуществляет выбор нормативно-технических документов и проводит оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	Владеть Методами оценки остаточной прочности конструкций, подлежащих усилению.
			Знать Нормативно-правовые документы и методы регламентации эксплуатации конструкций зданий и сооружений.
			Уметь Собирать, систематизировать и анализировать информационные исходные данные. Разрабатывать технико-экономическое обоснование и принимать проектные решения.
	ПК-2 Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-2 .1 Разрабатывает нормативно-методическую документацию, регламентирующую проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Владеть Способностью критической оценки новых конструктивных решений усиления.
			Знать Нормативно-методическую документацию по усилению конструкций. Градостроительный кодекс РФ
			Уметь Разрабатывать инновационные материалы, технологии усиления конструкции.
		ПК-2 .2 Проводит работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Владеть Способностью применения новейших тенденций в области строительных материалов и технологий для выбора способа усиления конструкций.
			Знать Виды и способы диагностики дефектов и повреждений конструкции. Категории технического состояния строительных конструкций.

			Уметь Собирать, систематизировать и анализировать информационные исходные данные.
	ПК-3 Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.1 Выполняет сбор исходной информации и нормативно-технических документов для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Владеть Способностью критической оценки полученной информации.
			Знать Нормативно-технические документы и методы регламентации эксплуатации конструкций зданий и сооружений.
			Уметь Собирать, систематизировать и анализировать информационные исходные данные.
		ПК-3.2 Разрабатывает конструктивные решения и выбирает основные параметры объемно- планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно- техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения	Владеть Современными программными комплексами.
			Знать Основные параметры объемно- планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно- техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения.
			Уметь Разрабатывать конструктивные решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.
		ПК-3.3 Оформляет чертежи и имеет представление к защите результатов работ по архитектурно-строительному проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Владеть Навыками расчета и конструирования усиления железобетонных конструкций зданий и сооружений.
			Знать Нормативные требования к оформлению чертежей.
			Уметь Проектировать усиление железобетонных конструкций. Аргументировать выбор метода и технологии принятого проектного решения

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (знания, умения, владения)	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
ПК-1 Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-1 .1 Осуществляет выбор нормативно-технических документов и проводит оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	выполнение задач, подготовка к зачету	+	+
ПК-2 Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства	ПК-2 .1 Разрабатывает нормативно-методическую документацию, регламентирующую проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	выполнение задач, подготовка к зачету	+	+
	ПК-2 .2 Проводит работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	выполнение задач, подготовка к зачету	+	+
ПК-3 Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.1 Выполняет сбор исходной информации и нормативно-технических документов для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	выполнение задач, подготовка к зачету	+	+
	ПК-3.2 Разрабатывает конструктивные решения и выбирает основные параметры объемно-планировочного решения здания (сооружения)	выполнение задач, подготовка к зачету	+	+

	промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения			
	ПК-3.3 Оформляет чертежи и имеет представление к защите результатов работ по архитектурно-строительному проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	выполнение задач, подготовка к зачету	+	+

ЗАДАЧА №1

Номер варианта	Класс бетона	Толщина плиты, **h, (мм)**	Расчетная длина крайнего пролета, **L_{01}, (м)**	Расчетная длина среднего пролета, **L_{02}, (м)**	Нормативная нагрузка от массы пола, **g,(кН/м^2)**	Временная нагрузка до увеличения, **V, (кН/м^2)**	Увеличение временной нагрузки, **%**	Несущая способность сеток крайнего пролета C1+C2 RsAs(c1)+ RsAs(c2), **(Н)**	Несущая способность сетки среднего пролета C2 RsAs(c2), **(Н)**
1.	B20	80.	1.9	1.9	1	8.	30	87176.	49169.
2.	B20	80.	1.8	1.8	1	9.	30	77648.	45552.
3.	B25	80.	1.7	1.7	1	9.	30	68774.	39037.
4.	B20	70.	1.6	1.6	1	10.	30	74275.	45552.
5.	B20	70.	1.5	1.5	1	11.	30	69584.	39778.
6.	B30	80.	1.9	1.9	1	10.	30	93463.	62208.
7.	B25	80.	1.8	1.8	1	9.	30	83353.	47355.
8.	B25	80.	1.7	1.7	1	11.	30	79895.	48806.
9.	B30	80.	1.9	1.9	1	12.	30	107735.	61066.
10.	B25	70.	1.5	1.5	1	11.	30	79975.	48754.
11.	B25	70.	1.6	1.6	1	11.	30	85216.	55329.
12.	B30	80.	1.8	1.8	1	12.	30	96093.	54613.
13.	B20	80.	1.7	1.7	1	12.	30	85218.	48551.
14.	B30	70.	1.6	1.6	1	13.	30	97456.	55006.
15.	B30	70.	1.5	1.5	1	13.	30	84963.	45432.
16.	B35	80.	1.9	1.9	1	13.	30	114428.	64979.
17.	B30	80.	1.8	1.8	1	14.	30	108835.	61871.
18.	B35	80.	1.7	1.7	1	14.	30	96526.	55006.
19.	B35	70.	1.6	1.6	1	14.	30	103136.	67109.
20.	B35	70.	1.5	1.5	1	15.	30	78929.	64979.

ЗАДАЧА №2, №4

Номер варианта	Класс бетона	Толщина плиты, h, (мм)	Расчетная длина ,балки L, (м)	Высота балки, h,(мм)	Ширина балки, b, (мм)	Расчетное сопротивление растяжению арматуры, МПа	Существующее армирование балки в пролете	Увеличение временной нагрузки, %
1.	B20	80	6	400	200	350	2 Ø 22	30
2.	B20	80	6,2	400	200	350	2 Ø 25	30
3.	B20	80	5,9	400	200	350	2 Ø 22	30
4.	B20	70	5,8	400	200	350	2 Ø 22	30
5.	B20	70	6,5	420	200	350	2 Ø 22	30
6.	B25	80	6,4	450	200	350	2 Ø 22	30
7.	B25	80	6,3	430	200	350	2 Ø 22	30
8.	B25	80	7	460	200	350	2 Ø 25	30
9.	B25	70	6,8	450	200	350	2 Ø 22	30
10.	B25	70	6,6	440	200	350	2 Ø 22	30
11.	B30	80	5	350	150	435	2 Ø 22	30
12.	B30	80	5,5	380	180	435	2 Ø 22	30
13.	B30	80	5,8	390	180	435	2 Ø 22	30
14.	B30	70	6,1	410	200	435	2 Ø 22	30
15.	B30	70	6,7	460	200	435	2 Ø 20	30
16.	B35	80	6,9	450	200	435	2 Ø 25	30
17.	B35	80	5,7	400	180	435	2 Ø 22	30
18.	B35	80	6,3	420	180	435	2 Ø 22	30
19.	B35	70	6,8	460	200	435	2 Ø 22	30
20.	B35	80	6,7	450	180	435	2 Ø 22	30

ЗАДЗАДАЧА №3, №5

Номер варианта	Класс бетона	Расчетное сопро-тивление растя-жению арматуры, МПа	Сторона квадратной колонны, b_k, (мм)	Расчетная длина колонны, L_0,(м)	Суммарное продоль-ное сжимающее усилие, N (кН)	В том числе от временной нагрузки, Nv (кН)	Армирование колонны,	Увеличение временной нагрузки,%
1.	B20	**350**	300	3,6	2200	1100	8 Ø 28	30
2.	B20	**350**	300	4,2	2300	1200	8 Ø 28	30
3.	B20	**350**	300	4,8	2200	1000	8 Ø 28	30
4.	B20	**350**	400	5,4	2500	1400	8 Ø 22	30
5.	B20	**350**	400	6,0	2600	1400	8 Ø 25	30
6.	B25	**350**	400	6,6	2700	1500	8 Ø 22	30
7.	B25	**350**	300	3,6	2500	1400	8 Ø 28	30
8.	B25	**350**	400	4,2	3200	2000	8 Ø 25	30
9.	B25	**350**	400	4,8	3000	1900	8 Ø 20	30
10.	B25	**350**	400	5,4	3100	2100	8 Ø 25	30
11.	B30	**435**	400	6,0	3000	2000	4 Ø 28	30
12.	B30	**435**	400	6,6	3100	2100	8 Ø 22	30
13.	B30	**435**	300	3,6	2400	1500	8 Ø 22	30
14.	B30	**435**	300	4,2	2500	1300	8 Ø 25	30
15.	B30	**435**	400	4,8	2900	1800	4 Ø 22	30
16.	B35	**435**	400	5,4	3100	2000	4 Ø 20	30
17.	B35	**435**	400	6,0	3000	2000	4 Ø 20	30
18.	B35	**435**	400	6,6	3100	2200	4 Ø 18	30
19.	B35	**435**	400	4,2	3100	2200	4 Ø 18	30
20.	B35	**435**	400	4,8	3100	2200	4 Ø 18	30

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий
(текущий контроль успеваемости) - в соответствии с п. 2.1;

Процентная шкала полноты ответа на два вопроса	**Оценка**
2	*4*
0-60%	Не зачтено
61-100%	Зачтено

Вид задания	Критерий выполнения	Оценка
Контрольная работа № 1	Результаты расчета не совпадают с контрольными значениями	Не зачтено
Контрольная работа № 2		
Задача № 1		
Задача № 2	Результаты расчета совпадают с контрольными значениями	Зачтено
Задача № 3		
Задача № 4		
Задача № 5		

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации - в соответствии с п2.2

Если к моменту проведения промежуточной аттестации студент успешно сдает все задания по текущей успеваемости, проходит все необходимые оценочные средства, достаточные, с точки зрения преподавателя, для получения оценки «зачтено», оценка студенту может быть проставлена без проведения зачета.

Основанием для определения уровня подготовки на зачёте служит уровень усвоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Оценку «зачтено» получает обучающийся в случаях:

Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины. В ответе используется научная терминология. Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное. Умеет делать выводы без существенных ошибок Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

Оценка «незачтено» выставляется обучающемуся в случаях:

Не достаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины. В ответе не используется научная терминология. Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками. Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач. Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Пассивность на практических (лабораторных) занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Отказ от ответа или отсутствие ответа.