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.О.01.03 «Основы научных исследований в строительстве»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теория и проектирование железобетонных конструкций
Квалификация	Магистр
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.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.О.01.03 «Основы научных исследований в строительстве»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.04.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 482 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор технических наук	А.А Прокопович
(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	Д.А. Панфилов, кандидат технических наук, доцент
	(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 5
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 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 10
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 12

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)
Общепрофессиональные компетенции			
Общепрофессиональные навыки	ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1 Использует информационные технологии и прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности	Знать современные информационные технологии и основные средства прикладного программного обеспечения; средства и методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т. ч. с использованием информационных технологий
		ОПК-2.2 Осуществляет поиск, сбор, анализ научно-технической информации и критическую оценку проделанным исследованиям	Уметь собирать информацию, выявлять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанных исследований и их результатов; использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
Исследования и разработки	ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.1 Осуществляет комплексные предпроектные исследования	Знать методики формулирования целей, постановки задачи исследований, виды и методы проведения комплексных предпроектных исследований, требования охраны труда при выполнении исследований
		ОПК-6.2 Учитывает требования охраны труда при выполнении исследований	Уметь выбирать способы и методики выполнения исследований, составлять программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах; планировать исследования с помощью методов факторного анализа; документировать результаты исследований, оформлять отчётную документацию; формулировать выводы по результатам исследования

		ОПК-6.3 Оформляет, представляет и защищает результаты исследований, формулирует выводы	Владеть способами обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей; навыками выполнения и контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности; приёмами контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований; навыками представления и защиты результатов проведённых исследований
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
		УК-1.2 Вырабатывает стратегию действий для решения проблемной ситуации.	Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Код компетенции	**Предшествующие дисциплины**	**Параллельно осваиваемые дисциплины**	**Последующие дисциплины**
ОПК-2			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Прикладная математика; Системы искусственного интеллекта
ОПК-6		Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-1			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Учебная практика: ознакомительная практика

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	1 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	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	37	37
подготовка к практическим занятиям	30	30
подготовка к экзамену	7	7
Контроль	36	36
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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	Введение	6	0	2	10	18
2	Экспериментальные исследования	6	0	8	10	24
3	Теоретические исследования	4	0	6	17	27
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	0	16	37	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Введение	Основные свойства железобетона, как материала для строительных конструкций	Особенности работы железобетона под нагрузкой. Пластические свойства. Анизотропия.	2
2	Введение	Развитие методов расчёта железобетонных конструкций	Метод расчёта по допускаемым напряжениям	2
3	Введение	Развитие методов расчёта железобетонных конструкций	Методы расчёта по разрушающим нагрузкам и предельным состояниям.	2
4	Экспериментальные исследования	Методика экспериментальных исследований	Цель и задачи. Образцы и силовое оборудование	2
5	Экспериментальные исследования	Измерительные приборы. Определение прочностных и деформативных характеристик опытных образцов.	Приборы для измерения перемещений и деформаций. Приборы и оборудование для определения прочности бетона и арматуры	2
6	Экспериментальные исследования	Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований	Способы представления опытных данных. Выбор значимых факторов в соответствии с целью и задачами эксперимента.	2
7	Теоретические исследования	Математическое моделирование железобетонных конструкций	ПК Лира САПР. Основные принципы моделирования железобетонных конструкций	2
8	Теоретические исследования	Корректировка существующих и разработка новых подходов к расчёту железобетонных конструкций	Система эмпирических коэффициентов (коэффициентов условий работы). Новые представления о характере работы железобетонных конструкций.	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
1 семестр				
1	Введение	Методология исследования и теория железобетона	Особенности работы железобетона под нагрузкой. Пластические свойства. Анизотропия. Методы расчёта по допускаемым напряжениям, по разрушающим нагрузкам и предельным состояниям. Современные подходы	2
2	Экспериментальные исследования	Методика экспериментальных исследований	Оборудование, лабораторные установки, образцы для испытаний, методы масштабирования образцов	2
3	Экспериментальные исследования	Измерительные приборы.	Приборы для измерения перемещений и деформаций. Приборы и оборудование для определения прочности бетона и арматуры	2
4	Экспериментальные исследования	Обработка данных эксперимента	Составление журналов испытания, методы снятия показаний приборов, абсолютные и относительные показания, тарирование измерительного оборудования	2
5	Экспериментальные исследования	Анализ результатов экспериментальных исследований	Способы представления опытных данных. Выбор значимых факторов в соответствии с целью и задачами эксперимента	2
6	Теоретические исследования	Разработка теоретической модели экспериментального образца	ПК Лира САПР. Основные принципы моделирования железобетонных конструкций	2
7	Теоретические исследования	Изучение работы теоретической модели и корректировка ее параметров в соответствии с экспериментальными результатами	Сравнение результатов теоретических и экспериментальных исследований. Составление корреляционных зависимостей, статистическая обработка, выборка данных и пр.	2
8	Теоретические исследования	Разработка концептуального подхода к решению поставленной проблемы	Система эмпирических коэффициентов (коэффициентов условий работы). Новые представления о характере работы железобетонных конструкций.	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
1 семестр			

Введение	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Основные свойства железобетона, как материала для строительных конструкций Развитие методов расчёта железобетонных конструкций Развитие методов расчёта железобетонных конструкций	10
Экспериментальные исследования	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Методика экспериментальных исследований Измерительные приборы. Определение прочностных и деформативных характеристик опытных образцов. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований	10
Теоретические исследования	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Теоретические исследования	10
Теоретические исследования	подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену	7
		Итого за семестр:	**37**
		Итого:	**37**

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	Биргер, И.А. Некоторые математические методы решения инженерных задач.- М., Оборонгиз, 1956.- 150 с.	Электронный ресурс
2	Волынский, Б.А. Модели для решения краевых задач / Б.А.Волынский,В.Е.Бухман;Под ред.Л.А.Люстерника.- М., Физматгиз, 1960.- 451 с.	Электронный ресурс
3	Египко, В.М. Организация и проектирование систем автоматизации научно-технических экспериментов / Акад. наук УССР.Ин-т кибернетики.- Киев, Наук.думка, 1978.- 232 с.	Электронный ресурс
4	Математические задачи с инженерно-техническим содержанием : учеб. пособие / Г. Н. Гутман [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 1994.- 219 с.	Электронный ресурс
5	Отчет работы научно-технической библиотеки за 1995 год / Самар.гос.техн.ун-т.Науч.-техн. б-ка.- Самара, СамГТУ, 1996.- 59 с.	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	AutoCAD	Autodesk (Зарубежный)	Лицензионное
2	ЛИРА-САПР	Лира-СОФТ (Отечественный)	Лицензионное
3	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
4	Adobe Acrobat Pro	Adobe Systems Incorporated (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и

техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

-

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

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.О.01.03 «Основы научных исследований в строительстве»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.01.03 «Основы научных исследований в строительстве»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теория и проектирование железобетонных конструкций
Квалификация	Магистр
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.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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)
Общепрофессиональные компетенции			
Общепрофессиональные навыки	ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1 Использует информационные технологии и прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности	Знать современные информационные технологии и основные средства прикладного программного обеспечения; средства и методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т. ч. с использованием информационных технологий
		ОПК-2.2 Осуществляет поиск, сбор, анализ научно-технической информации и критическую оценку проделанным исследованиям	Уметь собирать информацию, выявлять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанных исследований и их результатов; использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
Исследования и разработки	ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.1 Осуществляет комплексные предпроектные исследования	Знать методики формулирования целей, постановки задачи исследований, виды и методы проведения комплексных предпроектных исследований, требования охраны труда при выполнении исследований
		ОПК-6.2 Учитывает требования охраны труда при выполнении исследований	Уметь выбирать способы и методики выполнения исследований, составлять программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах; планировать исследования с помощью методов факторного анализа; документировать результаты исследований, оформлять отчётную документацию; формулировать выводы по результатам исследования

		ОПК-6.3 Оформляет, представляет и защищает результаты исследований, формулирует выводы	Владеть способами обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей; навыками выполнения и контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности; приёмами контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований; навыками представления и защиты результатов проведённых исследований
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
		УК-1.2 Вырабатывает стратегию действий для решения проблемной ситуации.	Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код и индикатор достижения компетенции	**Разделы**		
	Введение	**Экспериментальные исследования**	**Теоретические исследования**
УК-1.1	+		
УК-1.2		+	
УК-1.3			+
ОПК-2.1	+		
ОПК-2.2		+	
ОПК-2.3			+
ОПК-6.1	+		
ОПК-6.2		+	
ОПК-6.3			+

Типовое задание

Определить необходимую несущую способность сборных железобетонных плит для фрагмента перекрытия жилого кирпичного здания с использованием конечно-элементного моделирования на базе ПК Лира САПР.

Размеры фрагмента в плане L*B. Плиты перекрытий типа ПБ, толщиной 220 мм с круглыми пустотами. Минимальная толщина полок - 30 мм. Расчётный пролёт плит l =L + 2c/3, где c – длина площадки опирания плит на кладку. Ширина плит – 1,0, 1,2, 1,5 м, могут быть использованы доборные плиты шириной менее 1,0 м.

Необходимая несущая способность сборных железобетонных плит определяется при действии только вертикальных расчётных нагрузок на перекрытие в виде равномерно-распределённых нагрузок и погонных нагрузок в соответствии с планировочным решением квартиры на рассматриваемом фрагменте перекрытия

Фрагмент перекрытия моделируется исходя из следующих основных предпосылок:

- каждая плита в составе перекрытия должна рассматриваться как отдельная конструкция взаимодействующая с соседними плитами и элементами здания за счёт шпонок на боковых поверхностях, образующихся при заделке швов, а также за счёт заделки опорных зон плит в кирпичные стены;

- взаимодействие плиты по боковым поверхностям с соседними плитами или элементом здания (стеной) возможно только в вертикальном направлении;

- частичное защемление опорных зон плит в стены кирпичные не учитывается.

Необходимая несущая способность плит определяется из сопоставления изгибающих моментов, действующих в плитах перекрытия от расчётных нагрузок с изгибающими моментами в аналогичных плитах, работающих по балочной схеме, предусмотренной в рабочих чертежах, и нагруженных одной из стандартных (предусмотренных в рабочих чертежах) нагрузок.

Для поперечных изгибающих моментов, возникающих в плитах из-за их совместной работы, должно выполнятся условие:

$$M_y \leq R_{bt} W_{y,min} \ , \qquad (1)$$

где

M_y – максимальный поперечный изгибающий момент от расчётных нагрузок на перекрытие в каждой из отдельно взятой плите;

R_{bt} – расчётное сопротивление бетона осевому растяжению;

$W_{y,min} = 4212$ см^3 – минимальный момент сопротивления поперечному изгибу.

При выполнении условия (1), необходимую несущей способность плиты $g_{треб}$ определяют по формуле:

$$g_{треб} = Kg \ , \qquad (2)$$

где

$g_{треб}$ - необходимая несущая способность плиты;

g – расчётная нагрузка на эталонную плиту без учёта собственного веса;

$K = M_{x,max} / M^{эт}_{x,max}$,

где

$M_{x,max}$ - максимальный продольный изгибающий момент от расчётных нагрузок на перекрытие в каждой отдельно взятой плите;

$M^{эт}_{x,max}$ - максимальный продольный изгибающий момент от расчётной эталонной нагрузки на соответствующую эталонную плиту.

Экзаменационные вопросы

1. Что такое наука. Процесс развития науки.
2. Стили научного мышления.
3. Место науки о железобетоне в механике.
4. Архимед и его вклад в науку.
5. Основные предпосылки Архимеда к теории рычага.
6. Принципы определения центров тяжести системы тел, использованные Архимедом.
7. Задача о нахождении центра тяжести арматурного пучка.
8. Галилео Галилей и его вклад в развитие науки о прочности строительных конструкций.
9. Задача о прочности консоли в постановке Галилео Галилея.
10. Исаак Ньютон. Принцип «феноменологического подхода к изучению природы».
11. Роберт Гук и Томас Юнг, Якоб Бернулли, Леонард Эйлер. Вклад в науку о деформативности и прочности материалов и конструкций.
12. Особенности работы железобетонных конструкций под нагрузкой.
13. Метод расчёта железобетонных конструкций по допускаемым напряжениям.
14. Метод расчёта железобетонных конструкций по разрушающим нагрузкам.
15. Гипотеза Якоба Бернулли и её роль в развитии методов расчёта железобетонных конструкций.
16. Цели и задачи экспериментальных исследований.
17. Выбор значимых параметров в соответствии с целью и задачами экспериментальных исследований.
18. Опытные образцы для экспериментальных исследований.
19. Определение прочностных и деформативных характеристик бетона и арматуры опытных образцов разрушающими методами.
20. Определение прочностных и деформативных характеристик бетона опытных образцов неразрушающими методами.
21. Диаграммы состояния бетона.
22. Диаграммы состояния арматуры.
23. Приборы для измерения перемещений
24. Приборы для измерения деформаций.
25. Методики испытания опытных образцов.
26. Способы предоставления результатов испытаний опытных образцов.
27. Случаи разрушения изгибаемых железобетонных элементов. Критерии для определения случая разрушения.
28. Численные эксперименты. Их роль в изучении работы железобетонных конструкций.
29. Численные эксперименты на базе конечно-элементных моделей.
30. Принципы построения конечно-элементных моделей для численных экспериментов на базе ПК Лира САПР.