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.02.02 «Строительная механика»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства (ФПГС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Железобетонные конструкции"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	252 / 7
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Самара 2023

Б1.В.02.02 «Строительная механика»

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:

Профессор, доктор технических наук, доцент	Д.А Шляхин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Д.А. Шляхин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.И Тараканов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	В.Б. Филатов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	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 4
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 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 13
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 14
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 15
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

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-4 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-4.1 Систематизирует сбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территорий
		ПК-4.2 Выполняет конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию. Представляет и защищает результаты работы.	Уметь выбирать нормативно-технические документов, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территории
		ПК-4.3 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	Владеть методикой сбора и расчета основных нагрузок и воздействий на объект жилищно-коммунального хозяйства

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-4	Механика деформируемых сред	Железобетонные конструкции; Каменные конструкции; Металлические конструкции; Основания и фундаменты; Практико-ориентированный проект; Психология общения; Системы автоматизированного проектирования металлических и деревянных конструкций	Железобетонные конструкции; Конструкции из дерева и пластмасс; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект; Проектирование монолитных конструкций; 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	5 семестр часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	128	64	64
Лекции	64	32	32
Практические занятия	64	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	7	3	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	81	41	40
выполнение курсовых работ	81	41	40
Контроль	36	0	36
Итого: час	252	108	144
Итого: з.е.	7	3	4

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. Основные положения. Статически определимые системы.	12	0	18	41	71
2	Основные теоремы строительной механики и теория перемещений.	6	0	10	0	16
3	Статически неопределимые системы (метод сил)	14	0	10	25	49

4	Метод перемещений.	10	0	4	15	29
5	Метод конечных элементов.	6	0	4	0	10
6	Основы устойчивости сооружений.	6	0	10	0	16
7	Основы динамики сооружений.	10	0	8	0	18
	КСР	0	0	0	0	7
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	64	0	64	81	252

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				
1	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Введение. Статически определимые системы.	Задачи и методы строительной механики. Расчетная схема сооружения как упругая система. Статический и кинематический анализ сооружения. Классификация сооружений.	2
2	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Основные свойства статически определимых сооружений.	Виды нагрузок и воздействий. Методы определения усилий в статически определимых системах. Расчет многопролетных шарнирных балок.	2
3	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Методы определения усилий от подвижной нагрузки. Общая теория линий влияния.	Общая теория линий влияния. Построение линий влияния усилий. Определение усилий по линиям влияния от различных нагрузок.	2
4	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Методы определения усилий от подвижной нагрузки. Общая теория линий влияния.	Понятие об эквивалентной нагрузке. Построение линий влияния в многопролетных шарнирных балках.	2
5	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Трехшарнирные системы (арки, рамы).	Определение опорных реакций и внутренних усилий. Построение линий влияния.	2

6	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Плоские фермы.	Классификация ферм. Способы образования ферм. Основные способы расчета. Построение линий влияния усилий в стержнях фермы.	2
7	Основные теоремы строительной механики и теория перемещений.	Основные теоремы строительной механики.	Обобщенный закон Гука. Теорема Клайперона. Работа внутренних сил и потенциальная энергия деформации упругой системы. Закон сохранения потенциальной энергии деформации упругой системы.	2
8	Основные теоремы строительной механики и теория перемещений.	Теория перемещений.	Принцип возможных перемещений для упругих систем. Теорема Бетти. Теоремы Максвелла и Рэлея. Вывод формулы Мора для определения перемещений в упругой системе. Способы вычисления интеграла Мора. Теоремы Кастильяно и Лагранжа	2
9	Основные теоремы строительной механики и теория перемещений.	Теория перемещений.	Определение перемещений от изменения температуры и осадки опор. Матрицы податливости и жесткости упругих систем. Матричная форма вычисления перемещений.	2
10	Статически неопределимые системы (метод сил)	Статически неопределимые системы.	Общие свойства статически неопределимых систем. Степень статической неопределимости плоских систем (арки, рамы, фермы). Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Коэффициенты канонических уравнений метода сил.	2
11	Статически неопределимые системы (метод сил)	Метод сил. Общий ход расчета рамы методом сил.	Общий ход расчета статически неопределимой рамы методом сил. Проверка решения из условий деформации и равновесия системы.	2
12	Статически неопределимые системы (метод сил)	Расчет статически неопределимых рам.	Расчет статически неопределимых рам на температурные воздействия и осадку опор. Матричная форма расчета статически неопределимых систем методом сил.	2
13	Статически неопределимые системы (метод сил)	Статически неопределимые арки.	Ход расчета двухшарнирной арки с затяжкой. Упрощения при расчете подъемистых и пологих арок.	2
14	Статически неопределимые системы (метод сил)	Расчет статически неопределимых комбинированных систем методом сил.	Расчет статически неопределимых комбинированных систем методом сил.	2
15	Статически неопределимые системы (метод сил)	Статически неопределимые фермы.	Статически неопределимые фермы. Внешняя и внутренняя статическая неопределимость.	2

16	Статически неопределимые системы (метод сил)	Статически неопределимые фермы.	Ход расчета статически неопределимой фермы методом сил при действии узловой неподвижной нагрузки.	2
			Итого за семестр:	**32**
6 семестр				
17	Метод перемещений.	Метод перемещений.	Сущность метода. Неизвестные и степень кинематической неопределимости упругой стержневой системы. Основная система и канонические уравнения метода перемещений.	2
18	Метод перемещений.	Метод перемещений.	Общие формулы метода перемещений для отдельного стержня с упруго закрепленными концами и стержня с одним шарнирным концом.	2
19	Метод перемещений.	Метод перемещений.	Табличные значения реакций для отдельного стержня. Определение коэффициентов канонических уравнений в единичных и грузовом состояниях основной системы.	2
20	Метод перемещений.	Ход расчета рамы методом перемещений.	Ход расчета рамы методом перемещений.	2
21	Метод перемещений.	Расчет плоских стержневых систем в матричной форме.	Расчет плоских стержневых систем методом перемещений в матричной форме. Ход расчет рамы методом перемещений в матричной форме.	2
22	Метод конечных элементов.	Метод конечных элементов.	Общие понятия о методе конечных элементов. Виды конечных элементов и способы их получения. Система канонических уравнений МКЭ для плоских пластинчато-стержневых систем в форме метода перемещений.	2
23	Метод конечных элементов.	Метод конечных элементов.	Общая теория простого треугольника конечного элемента. Формирование матриц перемещений, аппроксимации, упругости, геометрических характеристик элементов жесткости. Вектор внешней нагрузки. Виды аппроксимации перемещений. Алгоритм расчета сооружений методом КЭ.	2
24	Метод конечных элементов.	Расчет стержневых систем методом КЭ.	Особенности расчет стержневых систем методом КЭ. Плоский стержневой КЭ и его свойства. Алгоритм расчета МКЭ.	2
25	Основы устойчивости сооружений.	Основы устойчивости сооружений.	Понятие об устойчивости. Критическая сила и критический параметр. Методы определения критических сил.	2

26	Основы устойчивости сооружений.	Об устойчивости сооружений.	Устойчивость центрально сжатого стержня. Метод начальных параметров. Формулы метода перемещений. Расчет рам на устойчивость методом перемещений.	2
27	Основы устойчивости сооружений.	Об устойчивости сооружений.	Устойчивость тонкостенного стержня. Устойчивость составного стержня. Устойчивость арок при гидростатическом давлении.	2
28	Основы динамики сооружений.	Основы динамики сооружений.	Задачи динамики сооружений. Виды динамических нагрузок. Основные методы расчета. Степени свободы в динамике сооружений.	2
29	Основы динамики сооружений.	Основы динамики сооружений.	Колебания системы с одной степенью свободы. Дифференциальные уравнений колебаний.	2
30	Основы динамики сооружений.	Колебания систем с несколькими степенями свободы.	Колебания систем с несколькими степенями свободы.	2
31	Основы динамики сооружений.	Собственные и вынужденные колебания стержня.	Собственные и вынужденные колебания стержня. Метод начальных параметров.	2
32	Основы динамики сооружений.	Расчет стержней при ударном действии нагрузки.	Расчет стержней при ударном действии нагрузки.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**64**

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**
5 семестр				
1	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Статически определимые системы.	Статический и кинематический анализ сооружения.	2

2	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Статически определимые системы.	Построение эпюр внутренних усилий в статически определимых стержневых системах.	2
3	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Расчет многопролетных балок.	Расчет многопролетных шарнирных балок.	2
4	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Расчет многопролетных шарнирных балок.	Построение линий влияния в простых балках. Построение линий влияния в многопролетных шарнирных балках.	2
5	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Расчет многопролетных балок.	Построение линий влияния в многопролетных шарнирных балках.	2
6	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Расчет многопролетных балок.	Вычисление усилий по линиям влияния. Матрицы влияния усилий.	2
7	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Расчет трехшарнирных арок и рам.	Расчет трехшарнирных арок и рам. Построение линийвлияния усилий.	2
8	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Расчет плоских ферм.	Расчет плоских ферм на узловую неподвижную нагрузку.	2
9	Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Расчет плоских ферм	Построение линий влияния в стержнях плоских ферм. Матрицы влияния усилий.	2
10	Основные теоремы строительной механики и теория перемещений.	Определение перемещений в простых и многопролетных шарнирных балках по формуле Мора.	Определение перемещений в простых и многопролетных шарнирных балках по формуле Мора.	2

11	Основные теоремы строительной механики и теория перемещений.	Определение перемещений в статически определимых рамах по формуле Мора.	Определение перемещений в статически определимых рамах по формуле Мора.	2
12	Основные теоремы строительной механики и теория перемещений.	Определение перемещений в статически определимых фермах.	Определение перемещений в статически определимых фермах.	2
13	Основные теоремы строительной механики и теория перемещений.	Матричная форма вычисления перемещений.	Матричная форма вычисления перемещений.	2
14	Основные теоремы строительной механики и теория перемещений.	Определение перемещений в статически определимых системах от действия температуры и осадки опор.	Определение перемещений в статически определимых системах от действия температуры и осадки опор.	2
15	Статически неопределимые системы (метод сил)	Расчет статически неопределимых рам методом сил.	Расчет статически неопределимых рам методом сил.	2
16	Статически неопределимые системы (метод сил)	Расчет статически неопределимых рам методом сил на температурные воздействия и осадку опор.	Расчет статически неопределимых рам методом сил на температурные воздействия и осадку опор.	2
Итого за семестр:				**32**
6 семестр				
17	Статически неопределимые системы (метод сил)	Расчет статически неопределимых рам в матричной форме.	Расчет статически неопределимых рам в матричной форме	2
18	Статически неопределимые системы (метод сил)	Расчет статически неопределимых комбинированных систем методом сил.	Расчет статически неопределимых комбинированных систем методом сил.	2
19	Статически неопределимые системы (метод сил)	Расчет статически неопределимых ферм методом сил.	Расчет статически неопределимых ферм методом сил.	2

20	Метод перемещений.	Расчет рам методом перемещений.	Расчет рам методом перемещений.	2
21	Метод перемещений.	Расчет плоских рам методом перемещений в матричной форме.	Расчет плоских рам методом перемещений в матричной форме.	2
22	Метод конечных элементов.	Расчет плоских стержневых систем методом конечных элементов.	Расчет плоских стержневых систем методом конечных элементов.	2
23	Метод конечных элементов.	Расчет плоских стержневых систем методом конечных элементов.	Расчет плоских стержневых систем методом конечных элементов.	2
24	Основы устойчивости сооружений.	Устойчивость упругого центрального сжатого стержня.	Устойчивость упругого центрального сжатого стержня.	2
25	Основы устойчивости сооружений.	Расчет плоской рамы на устойчивость методом перемещений.	Расчет плоской рамы на устойчивость методом перемещений.	2
26	Основы устойчивости сооружений.	Устойчивость составного стержня.	Устойчивость составного стержня.	2
27	Основы устойчивости сооружений.	Устойчивость арки при гидростатическом давлении.	Устойчивость арки при гидростатическом давлении.	2
28	Основы устойчивости сооружений.	Устойчивость сжатого верхнего пояса моста.	Устойчивость сжатого верхнего пояса моста.	2
29	Основы динамики сооружений.	Определение частот собственных колебаний балки как системы с одной степенью свободы.	Определение частот собственных колебаний балки как системы с одной степенью свободы.	2
30	Основы динамики сооружений.	Определение частот собственных колебаний балки как системы с одной степенью свободы.	Определение частот собственных колебаний балки как системы с одной степенью свободы.	2

31	Основы динамики сооружений.	Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при различных динамических воздействиях.	Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при различных динамических воздействиях	2
32	Основы динамики сооружений.	Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при различных динамических воздействиях.	Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при различных динамических воздействиях.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**64**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Выполнение курсовой работы	«Расчет плоских статически определимых стержневых систем» Задача 1. Расчет многопролетной шарнирной балки	16
Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Выполнение курсовой работы	«Расчет плоских статически определимых стержневых систем» Задача 2. Расчет трехшарнирной арки	15
Введение. Основные положения. Статически определимые системы.	Выполнение курсовой работы	«Расчет плоских статически определимых стержневых систем» Задача 3 Расчет фермы	10
		Итого за семестр:	**41**
6 семестр			
Статически неопределимые системы (метод сил)	Выполнение курсовой работы	«Расчет плоских статически неопределимых стержневых систем» Разделы: - расчет плоской рамы методом сил с построением матриц; - расчет статически неопределимой фермы методом сил;	25

Метод перемещений.	Выполнение курсовой работы	«Расчет плоских статически неопределимых стержневых систем» Разделы: - расчет плоской рамы методом перемещений с построением исходных матриц.	15
		Итого за семестр:	**40**
		Итого:	**81**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Дополнительная литература		
1	Синельник, Анатолий Куприянович Расчет статически определимых стержневых сочлененных систем : метод.указ. [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. сопротивления материалов и строит. механики.- Самара, 2007.- 27с.	Электронный ресурс
2	Синельник, Анатолий Куприянович Энергетический метод расчета плоских упругих стержневых систем : Метод.указ. [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. сопротивления материалов и строит. механики.- Самара, 2006.- 75с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
3	Денисов, Олег Орестович Расчет статически определимых плоских стержневых систем [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. сопротивления материалов и строит. механики.- Самара, СГАСУ, 2005.- 52с.	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	Microsoft Windows XP Professional операционная система		Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic		Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,

профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
3	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.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).

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.В.02.02 «Строительная механика»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.02.02 «Строительная механика»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства (ФПГС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Железобетонные конструкции"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	252 / 7
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, 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)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-4.1 Систематизирует сбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территорий
		ПК-4.2 Выполняет конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию. Представляет и защищает результаты работы.	Уметь выбирать нормативно-технические документов, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территории
		ПК-4.3 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	Владеть методикой сбора и расчета основных нагрузок и воздействий на объект жилищно-коммунального хозяйства

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Введение. Основные положения. Статически определимые системы.				

ПК-4.1 Систематизирует сбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территорий	Выполнение курсовой работы	Да	Нет
		подготовка к зачету	Нет	Да
ПК-4.2 Выполняет конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию. Представляет и защищает результаты работы.	**Уметь** выбирать нормативно-технические документов, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территории	Выполнение курсовой работы	Да	Нет
		подготовка к зачету	Нет	Да
ПК-4.3 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	**Владеть** методикой сбора и расчета основных нагрузок и воздействий на объект жилищно-коммунального хозяйства	Выполнение курсовой работы	Да	Нет
		подготовка к зачету	Нет	Да
Основные теоремы строительной механики и теория перемещений.				
ПК-4.1 Систематизирует сбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территорий	подготовка к зачету	Нет	Да
ПК-4.2 Выполняет конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию. Представляет и защищает результаты работы.	**Уметь** выбирать нормативно-технические документов, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территории	подготовка к зачету	Нет	Да
ПК-4.3 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	**Владеть** методикой сбора и расчета основных нагрузок и воздействий на объект жилищно-коммунального хозяйства	подготовка к зачету	Нет	Да

Статически неопределимые системы (метод сил)				
ПК-4.1 Систематизирует сбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территорий	Выполнение курсовой работы	Да	Нет
		подготовка к экзамену	Нет	Да
ПК-4.2 Выполняет конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию. Представляет и защищает результаты работы.	**Уметь** выбирать нормативно-технические документов, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территории	Выполнение курсовой работы	Да	Нет
		подготовка к экзамену	Нет	Да
ПК-4.3 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	**Владеть** методикой сбора и расчета основных нагрузок и воздействий на объект жилищно-коммунального хозяйства	Выполнение курсовой работы	Да	Нет
		подготовка к экзамену	Нет	Да
Метод перемещений.				
ПК-4.1 Систематизирует сбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территорий	Выполнение курсовой работы	Да	Нет
		подготовка к экзамену	Нет	Да
ПК-4.2 Выполняет конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию. Представляет и защищает результаты работы.	**Уметь** выбирать нормативно-технические документов, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территории	Выполнение курсовой работы	Да	Нет
		подготовка к экзамену	Нет	Да

ПК-4.3 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	**Владеть** методикой сбора и расчета основных нагрузок и воздействий на объект жилищно-коммунального хозяйства	Выполнение курсовой работы	Да	Нет
		подготовка к экзамену	Нет	Да
Метод конечных элементов.				
ПК-4.1 Систематизирует сбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территорий	подготовка к экзамену	Нет	Да
ПК-4.2 Выполняет конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию. Представляет и защищает результаты работы.	**Уметь** выбирать нормативно-технические документов, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территории	подготовка к экзамену	Нет	Да
ПК-4.3 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	**Владеть** методикой сбора и расчета основных нагрузок и воздействий на объект жилищно-коммунального хозяйства	подготовка к экзамену	Нет	Да
Основы устойчивости сооружений.				
ПК-4.1 Систематизирует сбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территорий	подготовка к экзамену	Нет	Да
ПК-4.2 Выполняет конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию. Представляет и защищает результаты работы.	**Уметь** выбирать нормативно-технические документов, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территории	подготовка к экзамену	Нет	Да

ПК-4.3 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	**Владеть** методикой сбора и расчета основных нагрузок и воздействий на объект жилищно-коммунального хозяйства	подготовка к экзамену	Нет	Да
Основы динамики сооружений.				
ПК-4.1 Систематизирует сбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территорий	подготовка к экзамену	Нет	Да
ПК-4.2 Выполняет конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию. Представляет и защищает результаты работы.	**Уметь** выбирать нормативно-технические документов, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения ремонта, реконструкции, модернизации объекта жилищно-коммунального хозяйства или благоустройства, санитарного содержания территории	подготовка к экзамену	Нет	Да
ПК-4.3 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	**Владеть** методикой сбора и расчета основных нагрузок и воздействий на объект жилищно-коммунального хозяйства	подготовка к экзамену	Нет	Да

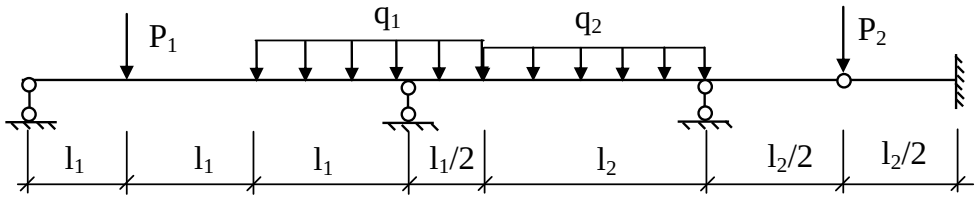
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

1. Формы текущего контроля успеваемости

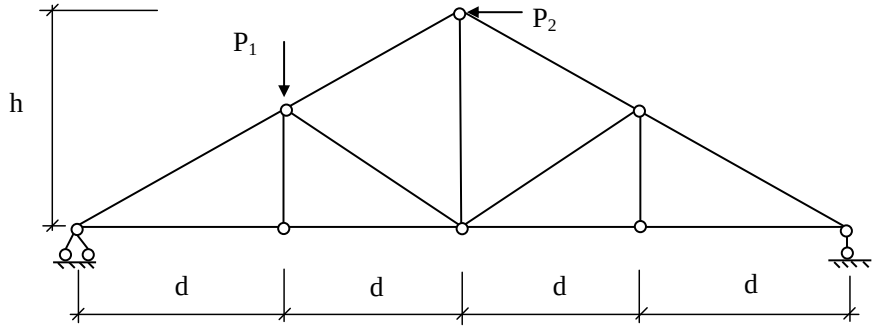
Семестр 5

Выполнение расчетно-графических работ «Расчет статически определимых стержневых систем» :

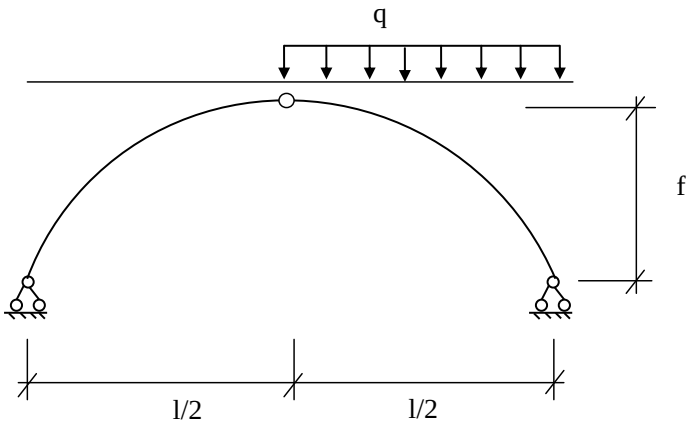
Образец задачи №1:Построить эпюры внутренних усилий, линии влияния опорных реакций и усилий в заданных сечениях статическим, а также кинематическим способами.



Образец задачи №2: Определить усилия в стержнях фермы заданной панели от узловой постоянной нагрузки. Построить линии влияния для стержней для заданных стержней и с их помощью определить усилия от постоянной нагрузки.



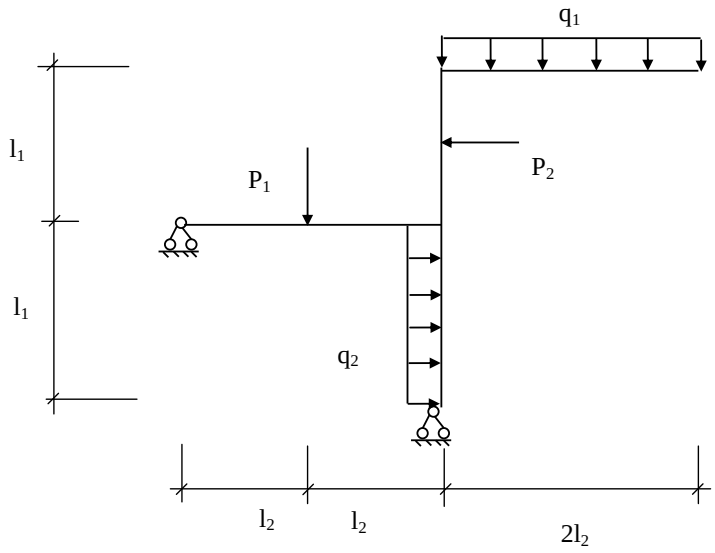
Образец задачи №3: Определить усилие в заданном сечении трехшарнирной арки с помощью расчетных соотношений и линий влияния (ось арки изменяется по параболической зависимости)



Семестр 6

Выполнение курсовой работы «Расчет плоских статически неопределимых стержневых систем»:

Образец задачи №1: Произвести расчет статически неопределимой рамы методом сил и методом перемещений.



2. Формы промежуточной аттестации

Семестр 5

Вопросы к зачету:

1. *Расчетная схема как упругая система.*
2. *Статический анализ сооружений.*
3. *Кинематический анализ сооружений.*
4. *Особые случаи кинематического и статического анализа.*
5. *Виды нагрузок и внешних воздействий на сооружения.*
6. *Методы определения внутренних усилий в статически определимых сооружениях.*
7. *Расчет многопролетных шарнирных балок при помощи «этажной» схемы.*
8. *Построение линий влияния усилий статическим способом.*
9. *Кинематический способ построения линий влияния усилий.*
10. *Определение усилий по линиям влияния от различных нагрузок.*
11. *Понятия об эквивалентной нагрузке.*
12. *Определение опорных реакций в трехшарнирной арке.*
13. *Определение внутренних реакций в трехшарнирной арке.*
14. *Построение линий влияния внутренних усилий в трехшарнирной арке.*
15. *Определение усилий в стержнях плоских статически определимых ферм методом вырезания узлов и методом моментных точек.*
16. *Расчет ферм сложной конфигурации методом замены стержней.*
17. *Построение линий влияния усилий в стержнях ферм.*
18. *Способы образования статически определимых геометрически неизменяемых ферм.*

Семестр 6

Вопросы к экзамену:

1. *Обобщенный закон Гука.*
2. *Теорема Клайперона.*
3. *Работа внутренних сил и потенциальная энергия деформации упругой системы.*
4. *Закон сохранения потенциальной энергии деформации упругой системы.*
5. *Принцип возможных перемещений для упругих систем.*
6. *Теорема Бетти.*
7. *Теоремы Максвелла и Рэлея.*
8. *Формулы Мора для определения перемещений в упругой системе от действия нагрузки.*
9. *Способы вычисления интеграла Мора.*
10. *Теорема Кастильяно.*
11. *Теорема Лагранжа.*
12. *Расчетные схемы статически неопределимых систем и определение степени их статической неопределимости.*
13. *Основные свойства статически неопределимых систем.*

14. *Основная система и канонические уравнения метода сил.*
15. *Общий ход расчета статически неопределимой рамы методом сил.*
16. *Построение окончательных эпюр внутренних усилий Mx,Qx,Nx.*
17. *Проверка решения рамы из условий деформации и равновесия.*
18. *Расчет статически неопределимых рам на действие температуры.*
19. *Расчет статически неопределимых рам на осадку опор.*
20. *Расчет статически неопределимых комбинированных систем методом сил.*
21. *Ход расчета статически неопределимой фермы методом сил.*
22. *Податливость идеально упругих линейно-деформируемых систем. Составление матрицы податливости.*
23. *Жесткость идеально упругих линейно-деформируемых систем. Составление матриц жесткости.*
24. *Определение усилий и перемещений в статически определимых системах в матричной форме.*
25. *Ход расчета статически неопределимой рамы методом сил в матричной форме.*
26. *степень кинематической неопределимости рамы. Основная система и канонические уравнения метода перемещений.*
27. *Общие формулы метода перемещений для отдельного стержня при разных закреплениях по концам.*
28. *Ход расчета кинематической неопределимой рамы методом перемещений.*
29. *Матрица влияния деформаций для кинематически определимой рамы.*
30. *Определение реактивных усилий в дополнительных связях от перемещений узлов в кинематически определимых системах.*
31. *Общий ход расчета кинематически неопределимых рам методом перемещений в матричной форме.*
32. *Общие понятия о методе конечных элементов. Виды конечных элементов. Система канонических уравнений МКЭ.*
33. *Алгоритм расчета МКЭ в форме метода перемещений.*

Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Наименование кафедры»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Строительная механика»

1. Обобщенный закон Гука.
2. Собственные и вынужденные колебания стержня. Формула метода начальных параметров.

Для направления ***080301 Строительство***
Семестр 6

Составитель:
Шляхина Д.А.
« » июня 2021 года

Заведующий кафедрой:
Шляхин Д.А.
« » июня 2021 года

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Шкала оценивания результатов

Процентная шкала (при ее использовании)	**Оценка в системе «не зачтено – зачтено»**	**Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»**
1	*2*	*3*
0-50%	Не зачтено	Неудовлетворительно
51-70%	Зачтено	Удовлетворительно
71-84%	Зачтено	Хорошо
85-100%	Зачтено	Отлично