

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 11 » октября 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Строительная механика
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 07.03.01 Архитектура
(код и наименование направления)

Направленность: Цифровая архитектура
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Приобрести знания и навыки в области расчетов конструкций и их отдельных элементов на прочность, жесткость и устойчивость при различных воздействиях с использованием современного вычислительного аппарата.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Расчетные схемы сооружений;
2. Рациональные методы расчета сооружений и их элементов при различных воздействиях, которые предусматривают определение усилий, перемещений и напряжений в статически определимых и статически неопределимых системах;
3. Напряженно-деформированное состояние сооружений при различных воздействиях.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знать основные положения и расчетные методы, используемые в дисциплинах: сопротивление материалов, строительная механика и механика грунтов, на которых базируется изучение специальных курсов всех строительных конструкций; основные положения и принципы обеспечения безопасности строительных объектов, и безопасной жизнедеятельности работающих и населения; физические аспекты явлений, вызывающих особые нагрузки и воздействия на здания и сооружения.	Знает методы работы с существующей застройкой, объектами историко-архитектурного наследия; методы проведения натурных исследований с помощью цифровых инструментов: методы лазерного сканирования, фотограмметрии; методы параметрического проектирования; возможности искусственного интеллекта	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Уметь правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам; применять полученные знания при работе на персональном компьютере, при использовании операционной системы.	Умеет анализировать проектные данные, представленные в форме информационной модели объекта капитального строительства; просматривать и извлекать данные из информационной модели объекта капитального строительства; определять уровень детализации, сроки и этапы разработки информационной модели объекта капитального строительства; осуществлять сбор, обработку и анализ данных об объективных условиях района застройки; оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, необходимых для разработки архитектурной концепции в виде базы данных информационной модели; использовать средства компьютерного моделирования для сохранения историко-архитектурного наследия в цифровом формате НВИМ	Индивидуальное задание
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеть навыками современных методов проектирования зданий и сооружений, а также навыками расчета элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.	Владеет технологиями информационного моделирования при решении специализированных задач на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства; технологиями 3D макетирования архитектурных объектов	Контрольная работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Раздел 1. Расчет статически определимых систем на неподвижную и подвижную нагрузки	12	0	25	30
Тема 1. Предмет и задачи СМ. Основные гипотезы. Тема 2. Кинематический анализ сооружений. Тема 3. Расчет многопролетной статически определимой разрезной балки на неподвижную нагрузку. Тема 4. Построение линий влияния в простых и разрезных балках. Определение усилий по линиям влияния. Тема 5. Расчет статически определимых ферм на подвижную и неподвижную нагрузки Тема 6. Расчет трехшарнирных арок на вертикальную нагрузку.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 2. Расчет статически неопределимых рам методом сил	6	0	7	24
Тема 7. Определение перемещений в статически определимых системах. Тема 8. Основные положения метода сил. Степень статической неопределимости, основная система метода, канонические уравнения. Тема 9. Построение окончательной эпюры моментов, эпюр поперечных и продольных сил в статически неопределимых рамах				
ИТОГО по 5-му семестру	18	0	32	54
ИТОГО по дисциплине	18	0	32	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Кинематический анализ сооружений
2	Статический расчет многопролетной разрезной балки
3	Работа с линиями влияния
4	Расчет фермы на действие неподвижной и подвижной нагрузок
5	Расчет арки на действие вертикальной нагрузки
6	Расчет статически неопределимых рам методом сил: получение основной системы, составление системы канонических уравнений метода сил
7	Расчет статически неопределимых рам методом сил: построение окончательной эпюры моментов, эпюр поперечных и продольных сил, деформационная и статические проверки

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Дарков А. В., Шапошников Н. Н. Строительная механика : учебник для вузов. 12-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. 655 с. 41,00 усл. печ. л.	6
2	Смирнов В. А., Городецкий А. С. Строительная механика : учебник для бакалавров. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Юрайт, 2013. 423 с. 22,21 усл. печ. л.	22
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Строительная механика в примерах и задачах. Статически неопределимые системы. Москва : АСВ, 2010. 464 с. 29 усл. печ. л.	31

2	Строительная механика в примерах и задачах. Статически определимые системы. Москва : АСВ, 2010. 333 с. 29 усл. печ. л.	30
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Дарков А. В. Строительная механика / Дарков А. В., Шапошников В. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2010.	http://elib.pstu.ru/Record/lan121	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Шапошников Н. Н. Строительная механика : учебник / Шапошников Н. Н., Кристалинский Р. Х., Дарков А. В. - Санкт-Петербург: Лань, 2018.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-105987	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	https://elib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	http://325290.inkip.ru/docs

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук, проектор, экран	1
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Строительная механика»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 07.03.01 Архитектура

Пермь 2024

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Предусмотрены аудиторские лекционные, практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе практических занятий, а также на диф. зачете. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра и разбито на 2 учебных раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, защите индивидуальных заданий и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
3.1 Знать основные положения и расчетные методы, используемые в дисциплинах: сопротивление материалов, строительная механика и механика грунтов, на которых базируется изучение специальных курсов всех строительных конструкций; основные положения и принципы обеспечения	С	ТО				ТВ

безопасности строительных объектов, и безопасной жизнедеятельности работающих и населения; физические аспекты явлений, вызывающих особые нагрузки и воздействия на здания и сооружения.						
Освоенные умения						
Уметь правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам; применять полученные знания при работе на персональном компьютере, при использовании операционной системы.				КЗ		ПЗ
Приобретенные владения						
Владеть навыками современных методов проектирования зданий и сооружений, а также навыками расчета элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.				КР		КР

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ

(индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты индивидуальных заданий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита индивидуальных работ по практическим занятиям

Всего запланировано 32 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита индивидуальной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных разделов дисциплины.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех индивидуальных заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета по дисциплине при успешной защите индивидуальных заданий.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной

программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

**Дисциплина «Строительная механика»
Задания по образовательной программе
07.03.01 Цифровая архитектура**

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
принципы и методы расчета сооружений на прочность, жесткость, устойчивость	Чем занимается наука «Строительная механика»?	ПК-1.2
Система, перемещения частей которой невозможны без их деформаций	Что такое геометрически неизменяемая система (ГНС)?	ПК-1.2
Система, перемещения частей которой возможны без деформаций	Что такое геометрически изменяемая система (ГИС)?	ПК-1.2
мгновенно изменяемая система (МИС)	Как называются системы, в которых под действием нагрузок в течение весьма малого времени (мгновенно) возникают незначительные перемещения составляющих эти системы стержней (дисков) без их деформаций. После полученных бесконечно малых перемещений мгновенно изменяемые системы становятся геометрически неизменяемыми?	ПК-1.2
шарнирный четырехугольник	Приведите примеры простейшей ГИС?	ПК-1.2
шарнирный треугольник	Приведите примеры простейшей ГНС?	ПК-1.2
Статически определимая система	Система, в которой число неизвестных сил (внешних опорных реакций или внутренних усилий) соответствует числу уравнений статики называется...	ПК-1.2
Степень свободы системы	Количество независимых координат перемещения и/или вращения, полностью определяющая положение системы называется ...	ПК-1.2
уравнений равновесия (статики)	С помощью каких уравнений определяются реакции и внутренние усилия в задачах механики?	ПК-1.2
3	Сколько видов уравнений равновесия существуют?	ПК-1.2
Момент силы	Сила умноженная на плечо (кратчайшее расстояние от точки до силы) – это	ПК-1.2
Метод сечений	Каким методом определяются внутренние усилия в конструкциях?	ПК-1.2
Прочность	Свойство материала сопротивляться разрушению под действием напряжений, возникающих под воздействием внешних сил. Свойство конструкции выполнять назначение, не разрушаясь в течение заданного времени.	ПК-1.2
Жёсткость	Способность твёрдого тела, конструкции или её	ПК-1.2

	элементов сопротивляться деформации от приложенного усилия - это	
Потеря устойчивости	Переход конструкции в новое положение равновесия с деформациями?	ПК-1.2
Жесткая	Какая заделка закрепляет точку от линейного перемещения и поворота?	ПК-1.2
Шарнирно-подвижная	Опора закрепление в одном направлении?	ПК-1.2
Шарнирно-неподвижная	Опора закрепляющая точку по всем линейным направлениям?	ПК-1.2
При помощи поэтажной схемы	Расчет составной многопролетной балки и его рациональный путь?	ПК-1.2
Главные	Балки, которые самостоятельно крепятся к земле без помощи остальных балок?	ПК-1.2
Наивысших	При расчете по поэтажной схеме изначально рассчитываются, балки каких этажей?	ПК-1.2
Линия влияния	График изменения одного усилия (или опорной реакции) в определенном месте (сечении) конструкции от положения единичной безразмерной силы $P=1$?	ПК-1.2
Балки, которой принадлежит сечение или опора	С какого участка балки начинается построение линии влияния, с учетом поэтажной схемы?	ПК-1.2
Площадь фигуры под ЛВ	На что умножается распределенная нагрузка при определении усилия или реакции опоры по построенной линии влияния?	ПК-1.2
Только продольные силы	В стержнях шарнирно-стержневой системы возникают только продольные силы.	ПК-1.2
Методом сечений	Шарнирно-стержневые системы рассчитываются	ПК-1.2
Трехшарнирные	Арки состоящие из двух дисков, криволинейных стержней, соединенных между собой шарниром, каждый из которых опирается на основание (на землю) с помощью шарнирно неподвижных опор называются?	ПК-1.2
Составить уравнение равновесия левой или правой части арки	Как определить реакцию распора или усилие в затяжке в трехшарнирной арке?	ПК-1.2
Метод сил, метод перемещений, метод моментных фокусных отношений.	Какие основные методы расчета статически неопределимых систем существуют?	ПК-1.2
Метод сил	Для того, чтобы эквивалентная система работала как заданная, необходимо и достаточно, чтобы суммарные перемещения по направлению отброшенных связей равнялись нулю. Суть, какого метода описана выше?	ПК-1.2
Метод перемещений	Для того, чтобы эквивалентная система работала как заданная, необходимо и достаточно, чтобы	ПК-1.2

	суммарные реакции по направлению введенных связей равнялись нулю. Суть, какого метода описана выше?	
Деформационная и статическая	Какие проверки существуют при выполнении расчета статически неопределимых систем?	ПК-1.2
Количеству жестких узлов соединения дисков системы	Чему равно количество неизвестных угловых перемещений метода перемещений?	ПК-1.2