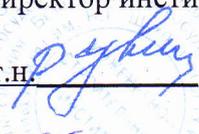


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

проф. д.т.н.  В.А. Уваров

« 20 » 05 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**Строительная механика**

направление подготовки:  
**08.03.01 Строительство**

Направленность программы (профиль, специализация):  
**Проектирование зданий**

Квалификация  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Институт: инженерно-строительный

Кафедра: теоретической механики и сопротивления материалов

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации № 481 от 31 мая 2017 года
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 г.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Серых И.Р.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

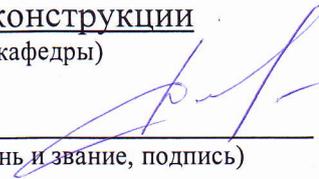
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 19 » 04 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (Дегтярь А.Н.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

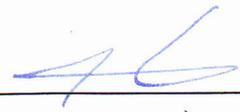
Архитектурные конструкции  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (Денисова Ю.В.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 23 » 04 2021 г., протокол № 11

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 2021 г., протокол № 10

Председатель: к.т.н., доц.  (Феоктистов А.Ю.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
профессиональные	ПК-2 Способен проводить инженерные изыскания, проектирование деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	ПК-2.1 Выбирает исходную информацию для выполнения расчетного обоснования проектных решений	<b>Знать:</b> методику выбора исходной информации для выполнения расчетного обоснования проектных решений <b>Уметь:</b> верно выбирать исходную информацию для выполнения расчетного обоснования проектных решений <b>Владеть:</b> методикой выбора исходной информации для выполнения расчетного обоснования проектных решений
		ПК-2.4 Определяет расчетную схему, сбор нагрузок и воздействий для оценки технических решений объекта	<b>Знать:</b> методику решения инженерных задач расчета сооружений на статические нагрузки и устойчивость. <b>Уметь:</b> решать инженерные задачи расчета сооружений на статические нагрузки и устойчивость. <b>Владеть:</b> методикой решения инженерных задач расчета сооружений на статические нагрузки и устойчивость.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-2.** Способен проводить инженерные изыскания, проектирование деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования. Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Металлические и деревянные конструкции
2	Железобетонные и каменные конструкции

3	Основания и фундаменты
4	Спецкурс по проектированию строительных конструкций
5	Проектирование фундаментов в сложных условиях
6	Вычислительные комплексы для расчета строительных конструкций
7	Физика среды и ограждающих конструкций
8	Конструктивные системы и тектоника зданий
9	Проектирование подземных зданий и сооружений
10	Компьютерные методы проектирования
11	Архитектурно-строительная физика
12	Учебная изыскательская практика
13	Производственная технологическая практика
14	Производственная проектная практика
15	Производственная преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часа

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	38	38
лекции	17	17
лабораторные		
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	70	70
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	25	25
Форма промежуточная аттестация	36	Экзамен

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Введение</b>					
	Предмет и задачи дисциплины. Основные разрешающие уравнения строительной механики. Принцип независимости действия сил.	0,5	-	-	0,5
<b>2. Образование стержневых систем и анализ их изменяемости</b>					
	Степень свободы. Диск. Принципы образования неизменяемых плоских систем. Степень свободы сооружения. Соотношение между дисками и связями.	1,5	-	-	0,5
<b>3. Многопролетные статически определимые балки</b>					
	Образование многопролетных статически определимых балок. Расчет на постоянную нагрузку. Понятие о линиях влияния и статический и Кинематический способы их построения. Линии влияния при узловой передаче нагрузке. Загружение линий влияния подвижной нагрузкой.	4	5	-	2
<b>4. Расчет плоских ферм</b>					
	Общие понятия. Определение усилий в стержнях ферм при неподвижной нагрузке: способ вырезания узлов и способ сечений. Линии влияния усилий в стержнях ферм. Расчет ферм на внеузловую нагрузку.	4	5	-	2
<b>5. Теория перемещений</b>					
	Действительная работа внешних сил. Действительная работа внутренних сил. Возможные перемещения и возможная работа внешних и внутренних сил. Общая формула для определения перемещений. Определение перемещений от заданной внешней нагрузки с примером. Определение перемещений от температурных воздействий с примером. Определение перемещений от смещения опорных связей с примером. Основные энергетические теоремы.	4	5	-	3
<b>6. Основы устойчивости упругих систем</b>					
	Основные понятия. Виды равновесия. Основные критерии и методы исследования устойчивости упругих систем. Устойчивость систем с одной степенью свободы. Устойчивость систем с двумя степенями свободы. Устойчивость сжатых однопролетных стержней. Устойчивость стержня на	3	2	-	2

	двух шарнирных опорах. Устойчивость стержней переменного сечения. Устойчивость плоских рам.				
	ВСЕГО	17	17	-	10

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

##### Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Введение	Практическое занятие не предусмотрено	-	1
2	Образование стержневых систем и анализ их изменяемости	Практическое занятие не предусмотрено	-	1
3	Многопролетные статически определимые балки	Расчет многопролетной статически определимой балки.	5	3
4	Расчет плоских ферм	Расчет плоской статически определимой фермы.	5	3
5	Теория перемещений	Определение перемещений в статически определимых системах от внешней нагрузки, температуры и смещения опорных связей.	5	4
6	Основы устойчивости упругих систем	Расчет статически неопределимых рам на устойчивость.	2	3
ВСЕГО:			17	15

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по курсу учебным планом не предусмотрены.

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовой проект/работа по курсу учебным планом не предусмотрены.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В пятом семестре предусмотрено одно индивидуальное задание: «Расчет статически определимых стержневых систем на постоянную и подвижную нагрузки».

В РГЗ рассматривается расчет статически определимых балок и ферм. В процессе решения закрепляются навыки определения внутренних силовых факторов в стержневых системах. Проводится анализ геометрической структуры, осваивается аналитический метод расчета ферм и балок на постоянную и подвижную нагрузки.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенции

**1. Компетенция ПК-2.** Способен проводить инженерные изыскания, проектирование деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Выбирает исходную информацию для выполнения расчетного обоснования проектных решений	устный опрос, тестирование, защита ИДЗ, экзамен.
ПК-2.4 Определяет расчетную схему, сбор нагрузок и воздействий для оценки технических решений объекта	устный опрос, тестирование, защита ИДЗ, экзамен.

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов(типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение	Предмет и задачи дисциплины. Основные разрешающие уравнения строительной механики. Принцип независимости действия сил.
2	Образование стержневых систем и анализ их изменяемости	Степень свободы. Диск. Принципы образования неизменяемых плоских систем. Степень свободы сооружения. Образование многопролетных статически определимых балок.
3	Многопролетные статически определимые балки	Расчет многопролетных статически определимых балок на постоянную нагрузку. Линии влияния опорных реакций в балках. Линии влияния поперечных сил и изгибающих моментов в балках. Загружение линий влияния усилий неподвижной нагрузкой.
4	Расчет плоских ферм	Плоские фермы. Общие понятия. Определение усилий в стержнях ферм способом вырезания узлов. Определение усилий в стержнях ферм способом сечений. Линии влияния усилий в стержнях ферм. Расчет ферм на внеузловую нагрузку.
5	Теория перемещений	Действительная работа внешних сил. Действительная работа внутренних сил. Возможные перемещения и возможная работа внешних и внутренних сил. Общая формула для определения перемещений. Определение перемещений от заданной внешней нагрузки с примером. Определение перемещений от температурных воздействий с примером. Определение перемещений от смещения опорных связей с примером. Основные энергетические теоремы.
6	Основы устойчивости упругих систем	Устойчивость упругих систем. Основные понятия. Виды равновесия. Основные критерии и методы исследования

	устойчивости упругих систем. Устойчивость систем с одной степенью свободы. Устойчивость стержня на двух шарнирных опорах. Критические силы для стержней постоянного сечения при различных закреплениях их концов. Устойчивость стоек переменного сечения. Устойчивость плоских рам.
--	---

*Типовой вариант экзаменационного билета*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра Теоретической механики и сопротивления материалов

Дисциплина Строительная механика

Направление 08.03.01 Строительство

Профиль Проектирование зданий

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

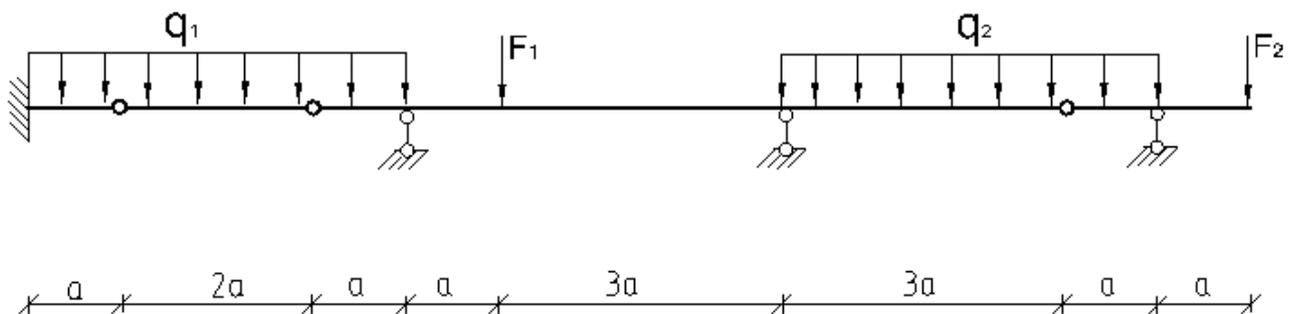
1. Образование многопролетных статически определимых балок.
2. Определение перемещений от температурных воздействий.
3. Задача

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

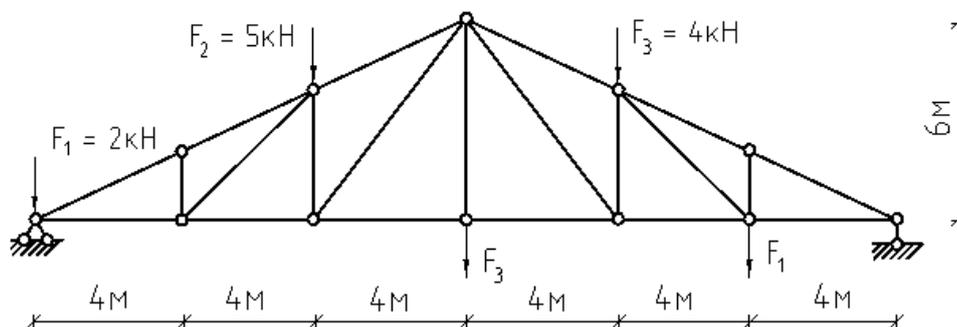
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / А.Н. Дегтярь  
(подпись)

*Типовые задачи к экзамену*

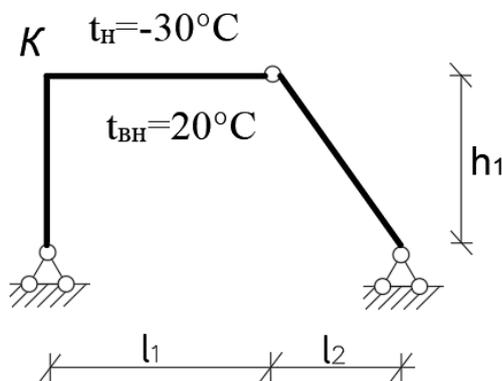
Для заданной многопролетной балки требуется построить эпюры  $Q_y$  и  $M_z$ ; построить линии влияния в заданных сечениях.



Для плоской фермы требуется определить усилия в заданных стержнях статическим способом и с помощью линий влияния.



Для заданной статически определимой рамы определить вертикальное перемещение точки  $K$  от температурного воздействия, если  $\alpha = 110 \cdot 10^{-7}$ . Высота сечения всех стержней  $h = 0,2$  м.



### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты индивидуального домашнего задания

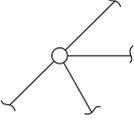
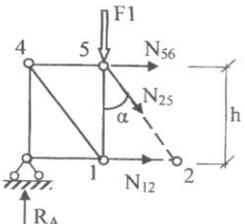
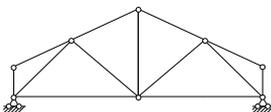
1. Образование многопролетных статически определимых балок.
2. Расчет многопролетных балок на постоянную нагрузку.
3. Линии влияния опорных реакций.
4. Линии влияния усилий в пролете балки.
5. Линии влияния усилий на консоли балки.
6. Загружение линий влияния.
7. Размерность линий влияния.
8. Классификация ферм.
9. Определение усилий в стержнях ферм способом вырезания узлов.
10. Определение усилий в стержнях ферм способом сечений.
11. Линии влияния усилий в стержнях ферм.

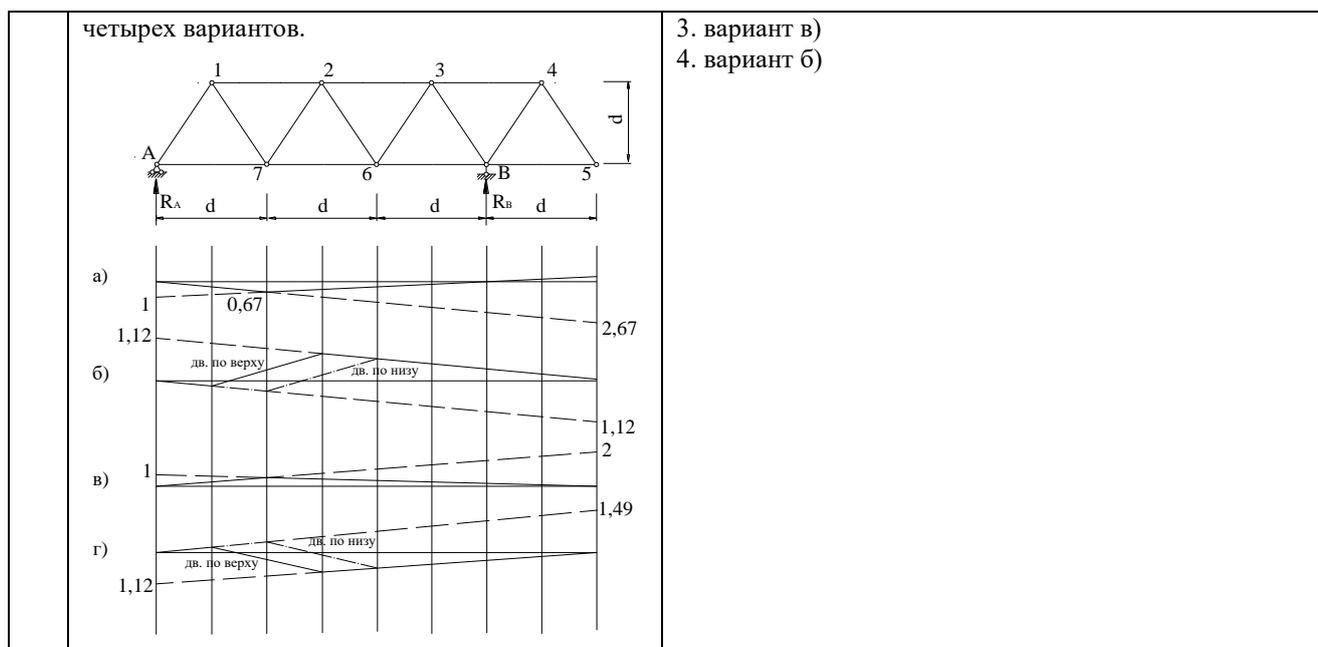
### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

**Тестирование.** При изучении дисциплины предусмотрено выполнение тестовых работ. Тестирование проводится после освоения студентами учебных разделов дисциплины в конце семестра. Тестирование выполняется студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность тестирования 45 минут.

#### Типовые задания для тестовой работы

**Инструкция к тесту** выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

№	Вопрос	Варианты ответа
1	Строительная механика – это наука, которая занимается разработкой принципов и методов расчета сооружений на...	1. прочность, устойчивость и деформативность 2. прочность, жесткость и устойчивость 3. устойчивость, упругость и деформативность 4. устойчивость, прочность и экономичность
2	Укажите кратность шарнира. 	1. 3-х кратный 2. 4-х кратный 3. 5-ти кратный 4. 2-х кратный
3	Построить поэтажную схему балки, представленной на рисунке. 	
4	Какая разница между эпюрой и линией влияния?	1. Линия влияния строится для конкретного сечения от заданной нагрузки, эпюра – от подвижной нагрузки. 2. Нет разницы. 3. Эпюры характеризуют изменение внутренних усилий по длине балки от неподвижной нагрузки, линии влияния – для конкретного сечения от движущейся единичной силы. 4. Эпюра строится для конкретного сечения, линия влияния – для сечения, меняющего свое положение.
5	Выберите правильный вариант усилий в балочной ферме от собственного веса:	1. Верхний пояс сжат, в нижнем – нет усилий. 2. Нижний пояс сжат, в верхнем – нет усилий. 3. Верхний пояс растянут, нижний сжат. 4. Нижний пояс растянут, верхний сжат.
6	Укажите условие статики для определения усилия $N_{5-6}$ 	1. $\sum X = 0$ 2. $\sum M_1 = 0$ 3. $\sum Y = 0$ 4. $\sum M_2 = 0$
7	Укажите степень статической неопределимости плоской фермы. 	1. статически определима 2. один раз статически неопределима 3. три раза статически неопределима 4. два раза статически неопределима
8	Укажите линию влияния $N_{2-7}$ из предложенных	1. вариант г) 2. вариант а)



#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области строительной механики
	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы
	Знание методов расчета сооружений на статические нагрузки
Умения	Умение выполнять статические расчёты конструкций
Навыки	Владение методами расчета конструкций на статические воздействия

#### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области строительной механики.	Не знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области строительной механики	Удовлетворительное знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области строительной механики.	Хорошее знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области строительной механики	Отличное знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области строительной механики
Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы	Отсутствие полноты, точности и безошибочности ответов на вопросы	Удовлетворительная полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы на хорошем уровне	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы
Знание	Незнание	Удовлетворительное	Хорошее знание	Отличное знание

методов расчета сооружений на статические нагрузки	методов расчета сооружений на статические нагрузки	ьное знание методов расчета сооружений на статические нагрузки	методов расчета сооружений на статические нагрузки	методов расчета сооружений на статические нагрузки
--	--	--	--	--

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение выполнять статические расчёты конструкций	Не умеет выполнять статические расчёты конструкций	Удовлетворительно умеет выполнять статические расчёты конструкций	Хорошо умеет выполнять статические расчёты конструкций	Отлично умеет выполнять статические расчёты конструкций

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами расчета конструкций на статические воздействия	Не владеет методами расчета конструкций на статические воздействия	Удовлетворительно владеет методами расчета конструкций на статические воздействия	Хорошо владеет методами расчета конструкций на статические воздействия	Отлично владеет методами расчета конструкций на статические воздействия

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Специализированная мебель</li> <li>2. Доска аудиторная – 1 шт.</li> <li>3. Крепление потолочное для проектора – 1 шт.</li> <li>4. Мультимедийный проектор – 1 шт.</li> <li>5. Компьютер – 1 шт.</li> </ol>
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Программа для оценки строительных конструкций на устойчивость	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010617790

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Юрьев А.Г., Смоляго Н.А., Серых И.Р., Яковлев О.А. Строительная механика: учеб. пособ. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 188с.
2. Кривошапко С.Н. Строительная механика: уч. пособ. для бакалавров. – М.: изд-во Юрайт, 2011. – 391 с.
3. Юрьев А.Г., Смоляго Н.А., Яковлев О.А. Строительная механика: учеб. пособ. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 151 с.
4. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика: учеб. – М.: Высшая школа, 2010. – 656 с.
5. Клейн Г.К., Леонтьев Н.Н. и др. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики: уч. пособ. – М.: Высшая школа, 1980.– 384 с.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Юрьев А.Г., Смоляго Н.А., Серых И.Р., Яковлев О.А. Строительная механика: учеб. пособ. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 188с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015102112081995700000655066>
2. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика: учеб. – М.: Высшая школа, 2010. – 656 с.  
Электронное издание учебника: <https://e.lanbook.com/reader/book/121/#2>
3. <http://ntb.bstu.ru> – Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова.
4. <http://lib.misis.ru/elbib.html> – Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2022/23 учебный год.  
Протокол № 9 заседания кафедры от 17.05.22.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Н. Дегтярь  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>13</sup>

Рабочая программа утверждена на 2023 /2024 учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>14</sup>

Протокол № 12 заседания кафедры от «30» мая 2023 г.

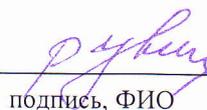
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Дегтярь А.Н.

подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_



Уваров В.А.

подпись, ФИО

<sup>13</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>14</sup> Нужно подчеркнуть

**7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Рабочая программа с изменениями утверждена на 2024/25 учебный год.  
Протокол № 8 заседания кафедры от 27.05.24.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Н. Дегтярь  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО

**4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 3 Семестр 5**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Введение</b>					
	Предмет и задачи дисциплины. Основные разрешающие уравнения строительной механики. Принцип независимости действия сил.	0,5	-	-	0,5
<b>2. Образование стержневых систем и анализ их изменяемости</b>					
	Степень свободы. Диск. Принципы образования неизменяемых плоских систем. Степень свободы сооружения. Соотношение между дисками и связями.	1,5	-	-	0,5
<b>3. Многопролетные статически определимые балки</b>					
	Образование многопролетных статически определимых балок. Расчет на постоянную нагрузку. Понятие о линиях влияния и статический и Кинематический способы их построения. Линии влияния при узловой передаче нагрузке. Загружение линий влияния подвижной нагрузкой.	4	5	-	2
<b>4. Расчет плоских ферм</b>					
	Общие понятия. Определение усилий в стержнях ферм при неподвижной нагрузке: способ вырезания узлов и способ сечений. Линии влияния усилий в стержнях ферм. Расчет ферм на внеузловую нагрузку.	4	5	-	2
<b>5. Теория перемещений</b>					
	Действительная работа внешних сил. Действительная работа внутренних сил. Возможные перемещения и возможная работа внешних и внутренних сил. Общая формула для определения перемещений. Определение перемещений от заданной внешней нагрузки с примером. Определение перемещений от температурных воздействий с примером. Определение перемещений от смещения опорных связей с примером. Основные энергетические теоремы.	4	5	-	3
<b>6. Основы устойчивости упругих систем</b>					
	Основные понятия. Виды равновесия. Основные критерии и методы исследования устойчивости упругих систем. Устойчивость систем с одной степенью свободы. Устойчивость систем с двумя степенями свободы. Устойчивость сжатых	3	2	-	2

	однопролетных стержней. Устойчивость стержня на двух шарнирных опорах. Устойчивость стержней переменного сечения. Устойчивость плоских рам.				
	ВСЕГО	17	17	-	10

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

##### Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Введение	Практическое занятие не предусмотрено	-	1
2	Образование стержневых систем и анализ их изменяемости	Практическое занятие не предусмотрено	-	1
3	Многопролетные статически определимые балки	Расчет многопролетной статически определимой балки.	5	3
4	Расчет плоских ферм	Расчет плоской статически определимой фермы.	5	3
5	Теория перемещений	Определение перемещений в статически определимых системах от внешней нагрузки, температуры и смещения опорных связей.	5	4
6	Основы устойчивости упругих систем	Расчет статически неопределимых рам на устойчивость.	2	3
ВСЕГО:			17	15

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В пятом семестре предусмотрено одно индивидуальное задание: «Расчет статически определимых стержневых систем на постоянную и подвижную нагрузки».

В РГЗ рассматривается расчет статически определимых балок и ферм. В процессе решения закрепляются навыки определения внутренних силовых факторов в стержневых системах. Проводится анализ геометрической структуры, осваивается аналитический метод расчета ферм и балок на постоянную и подвижную нагрузки.

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение	Предмет и задачи дисциплины. Основные разрешающие уравнения строительной механики. Принцип независимости действия сил.
2	Образование стержневых систем и анализ их изменяемости	Степень свободы. Диск. Принципы образования неизменяемых плоских систем. Степень свободы сооружения. Образование многопролетных статически определимых балок.
3	Многопролетные статически определимые балки	Расчет многопролетных статически определимых балок на постоянную нагрузку. Линии влияния опорных реакций в балках. Линии влияния поперечных сил и изгибающих моментов в балках. Загружение линий влияния усилий неподвижной нагрузкой.
4	Расчет плоских ферм	Плоские фермы. Общие понятия. Определение усилий в стержнях ферм способом вырезания узлов. Определение усилий в стержнях ферм способом сечений. Линии влияния усилий в стержнях ферм. Расчет ферм на внеузловую нагрузку.
5	Теория перемещений	Действительная работа внешних сил. Действительная работа внутренних сил. Возможные перемещения и возможная работа внешних и внутренних сил. Общая формула для определения перемещений. Определение перемещений от заданной внешней нагрузки с примером. Определение перемещений от температурных воздействий с примером. Определение перемещений от смещения опорных связей с примером. Основные энергетические теоремы.
6	Основы устойчивости упругих систем	Устойчивость упругих систем. Основные понятия. Виды равновесия. Основные критерии и методы исследования устойчивости упругих систем. Устойчивость систем с одной степенью свободы. Устойчивость стержня на двух шарнирных опорах. Критические силы для стержней постоянного сечения при различных закреплениях их концов. Устойчивость стоек переменного сечения. Устойчивость плоских рам.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра Теоретической механики и сопротивления материалов

Дисциплина Строительная механика

Направление 08.03.01 Строительство

Профиль Проектирование зданий

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

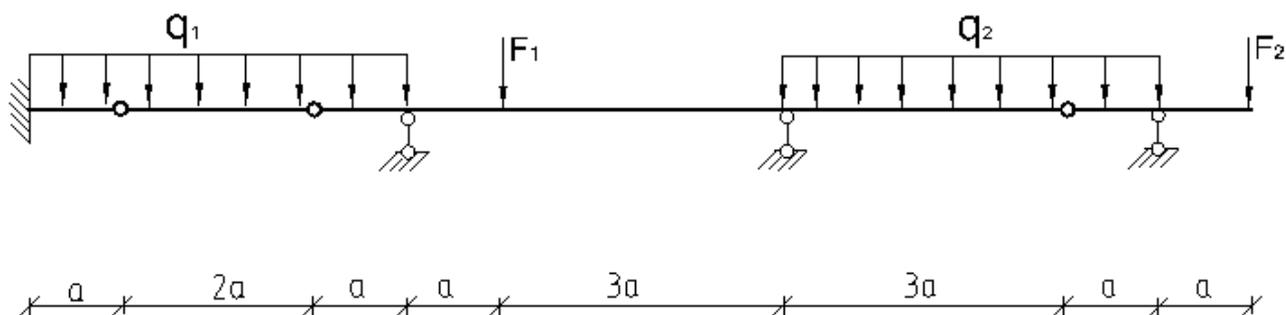
1. Образование многопролетных статически определимых балок.
2. Определение перемещений от температурных воздействий.
3. Задача

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

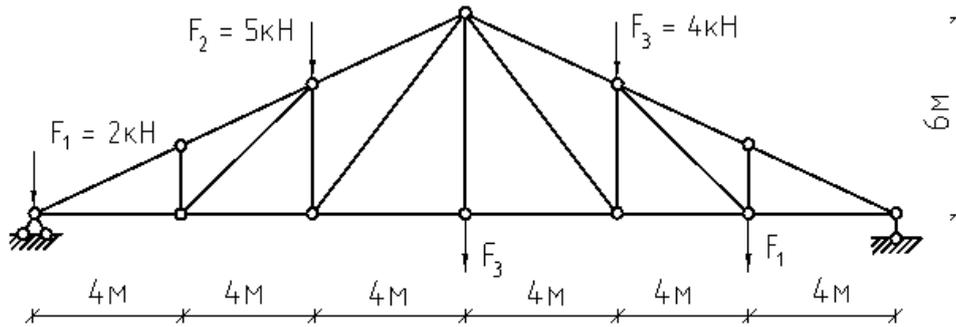
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / А.Н. Дегтярь  
(подпись)

*Типовые задачи к экзамену*

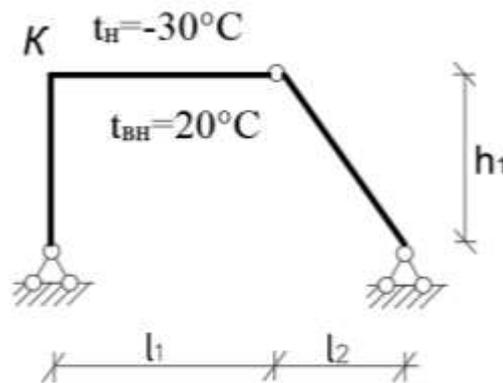
Для заданной многопролетной балки требуется построить эпюры  $Q_y$  и  $M_z$ ;  
 построить линии влияния в заданных сечениях.



Для плоской фермы требуется определить усилия в заданных стержнях  
 статическим способом и с помощью линий влияния.



Для заданной статически определимой рамы определить вертикальное перемещение точки  $K$  от температурного воздействия, если  $\alpha = 110 \cdot 10^{-7}$ . Высота сечения всех стержней  $h = 0,2$  м.



### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты индивидуального домашнего задания

1. Образование многопролетных статически определимых балок.
2. Расчет многопролетных балок на постоянную нагрузку.
3. Линии влияния опорных реакций.
4. Линии влияния усилий в пролете балки.
5. Линии влияния усилий на консоли балки.
6. Загружение линий влияния.
7. Размерность линий влияния.
8. Классификация ферм.
9. Определение усилий в стержнях ферм способом вырезания узлов.
10. Определение усилий в стержнях ферм способом сечений.
11. Линии влияния усилий в стержнях ферм.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>12</sup>

Рабочая программа утверждена на 20 25 / 20 26 учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>13</sup>

Протокол № 8 заседания кафедры от «14» мая 20 25 г.

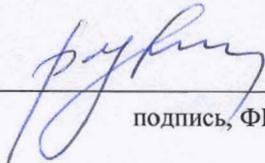
Заведующий кафедрой

подпись, ФИО

 / Демченко А. Н.

Директор института

подпись, ФИО



<sup>12</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>13</sup> Нужно подчеркнуть