

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 (модуля)
строительная механика

направление подготовки (специальность):

08.05.02 – Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое
прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

Направленность программы (профиль, специализация):

Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие
автомобильных дорог

Квалификация

Специалист

Форма обучения

очная

Институт: Инженерно-строительный

Кафедра: Теоретической механики и сопротивления материалов

Белгород – 2021

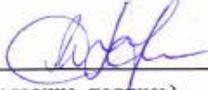
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 08.05.02 – Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей (уровень специалитет), приказ № 47145 от 23 июня 2017 года.
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 12 » 05 2021 г., протокол № 8

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

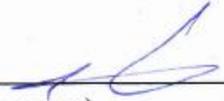
Автомобильные и железные дороги
(наименование кафе)

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

« 17 » 05 2021 г., протокол № 10

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	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные	ОПК-1 Способен применять математические и естественнонаучные знания, использовать методы математического анализа и моделирования, методы естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Знать: методы расчета транспортных сооружений на статические и динамические нагрузки; Уметь: выполнять статические и динамические расчёты конструкций транспортных сооружений. Владеть: методами расчета транспортных сооружений на динамические и статические воздействия.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ОПК-1. Способен применять математические и естественнонаучные знания, использовать методы математического анализа и моделирования, методы естественных наук при решении задач профессиональной деятельности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Высшая математика
2	Физика
3	Инженерная графика
4	Химия
5	Теоретическая механика
6	Соппротивление материалов
7	Инженерная геология
8	Основы научных исследований
9	Физико-химическая механика дорожно-строительных материалов

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	55	55
лекции	17	17
лабораторные		
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	89	89
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания	9	9
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	44	44
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
1. Введение					
	Предмет и задачи дисциплины. Основные разрешающие уравнения строительной механики. Принцип независимости действия сил.	1			1
2. Образование стержневых систем и анализ их изменяемости					
	Степень свободы. Диск. Принципы образования неизменяемых плоских систем. Степень свободы сооружения. Соотношение между дисками и связями.	1			1

3. Многопролетные статически определимые балки					
	Образование многопролетных статически определимых балок. Расчет на постоянную нагрузку. Понятие о линиях влияния и статический способ их построения. Загружение линий влияния неподвижной нагрузкой. Расчет многопролетных статически определимых балок на постоянную нагрузку.	2	8		4
4. Расчет плоских ферм					
	Общие понятия. Определение усилий в стержнях ферм при неподвижной нагрузке: способ вырезания узлов и способ сечений. Линии влияния усилий в стержнях ферм.	3	8		4
5.	Метод сил				
	Особенности расчета статически неопределимых систем. Основная система. Канонические уравнения метода сил. Алгоритм расчета статически неопределимых систем. Возможные упрощения при расчете статически неопределимых систем методом сил. Понятие о расчете трехшарнирных рам.	2	4		2
6. Метод перемещений					
	Сущность метода. Степень кинематической неопределенности системы. Значение реакций и внутренних усилий в стержне, как в элементе основной системы. Каноническая форма записи уравнений метода перемещений. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений статическим способом.	4	8		5
7. Основы динамики стержневых систем					
	Динамические нагрузки и их особенности. Силы инерции. Задачи и методы динамики сооружений. Понятие о степенях свободы системы. Свободные колебания системы с одной степенью свободы. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Колебания системы с несколькими степенями свободы. Применение метода сил и метода перемещений. Главные формы свободных колебаний. Ортогональность главных форм колебаний. Динамический расчет статически неопределимых рам.	4	6		5
	ВСЕГО	17	34	-	22

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Введение	В данном разделе практическое занятие не предусмотрено	-	1

2	Образование стержневых систем и анализ их изменяемости	В данном разделе практическое занятие не предусмотрено	-	1
3	Многопролетные статически определимые балки	Расчет многопролетной статически определимой балки на подвижную и постоянную нагрузки	8	4
4	Расчет плоских ферм	Расчет плоских ферм на постоянную и подвижную нагрузки	8	4
5	Метод сил	Расчет статически неопределимой рамы методом сил	4	4
6	Метод перемещений	Расчет балок на осадку опор методом перемещений. Расчет плоской рамы методом перемещений	8	4
7	Основы динамики стержневых систем	Динамический расчет стержневой системы	6	4
ВСЕГО:			34	22

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы 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 домашнее 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.

Задание оформляется на листах формата А4 и содержит все необходимые расчеты, а также поясняющие схемы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенции

1. Компетенция ОПК-1. Способен применять математические и

естественнонаучные знания, использовать методы математического анализа и моделирования, методы естественных наук при решении задач профессиональной деятельности.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-1.2. Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	устный опрос, собеседование, тестирование, защита лабораторных работ, защита РГЗ, экзамен.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета, экзамена

Промежуточная аттестация осуществляется в конце 5 семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие расчетно-графическое задание.

Экзамен включает две части: теоретическую (2 вопроса) и практическую (1 задача). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 90 минут. После ответа на теоретические вопросы билета и решения задачи, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

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 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

Профиль Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Образование многопролетных статически определимых балок.
2. Сущность метода перемещений. Степень кинематической неопределимости.

3. Задача

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № _____
(дата)

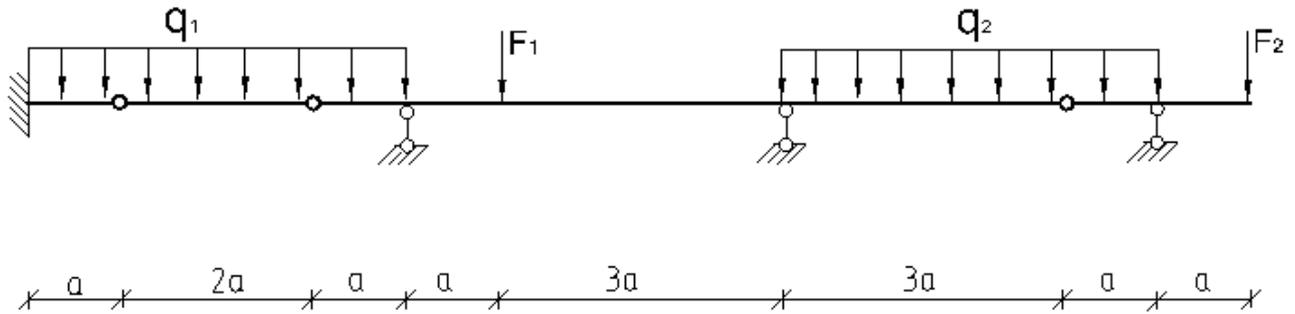
Заведующий кафедрой _____ / А.Н. Дегтярь
(подпись)

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

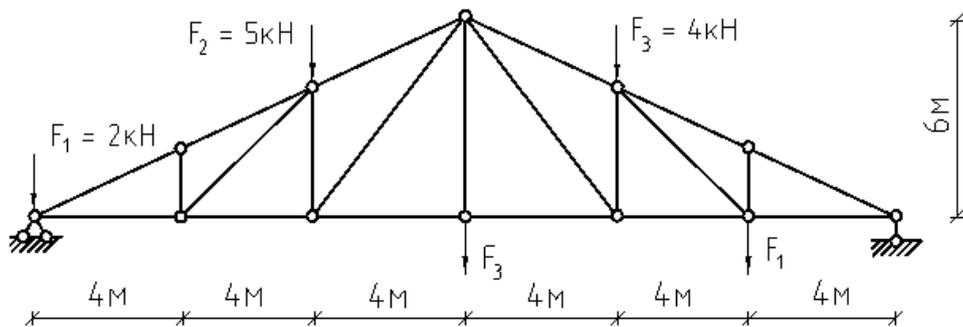
№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение	Предмет и задачи дисциплины. Основные разрешающие уравнения строительной механики. Принцип независимости действия сил.
2	Образование стержневых систем и анализ их изменяемости	Степень свободы. Диск. Принципы образования неизменяемых плоских систем. Степень свободы сооружения. Соотношение между дисками и связями.
3	Многопролетные статически определимые балки	Образование многопролетных статически определимых балок. Расчет на постоянную нагрузку. Понятие о линиях влияния и статический способ их построения. Загружение линий влияния неподвижной нагрузкой. Расчет многопролетных статически определимых балок на постоянную нагрузку.
4	Расчет плоских ферм	Общие понятия. Определение усилий в стержнях ферм при неподвижной нагрузке: способ вырезания узлов и способ сечений. Линии влияния усилий в стержнях ферм.
5	Метод сил	Особенности расчета статически неопределимых систем. Основная система. Канонические уравнения метода сил. Алгоритм расчета статически неопределимых систем. Возможные упрощения при расчете статически неопределимых систем методом сил. Понятие о расчете трехшарнирных рам.
6	Метод перемещений	Сущность метода. Степень кинематической неопределенности системы. Значение реакций и внутренних усилий в стержне, как в элементе основной системы. Каноническая форма записи уравнений метода перемещений. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений статическим и общим способами. Расчет стержневых систем на действие температур и смещение опорных связей. Метод перемещений для расчета тоннелей.
7	Основы динамики стержневых систем	Динамические нагрузки и их особенности. Силы инерции. Задачи и методы динамики сооружений. Понятие о степенях свободы системы. Свободные колебания системы с одной степенью свободы. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Колебания системы с несколькими степенями свободы. Применение метода сил и метода перемещений. Главные формы свободных колебаний. Ортогональность главных форм колебаний. Вынужденные колебания при действии периодической нагрузки. Динамический расчет статически неопределимых рам.

Типовые задачи к экзамену

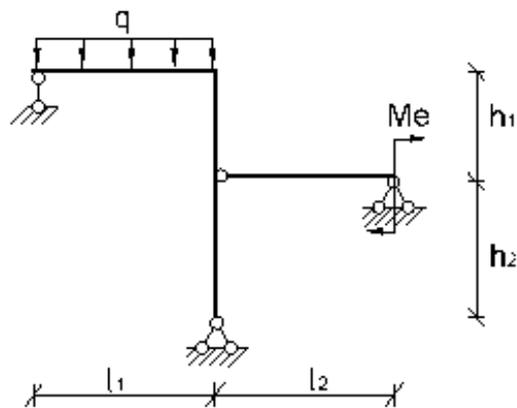
Для заданной многопролетной балки требуется построить эпюры Q_y и M_z ; построить линии влияния в заданных сечениях.



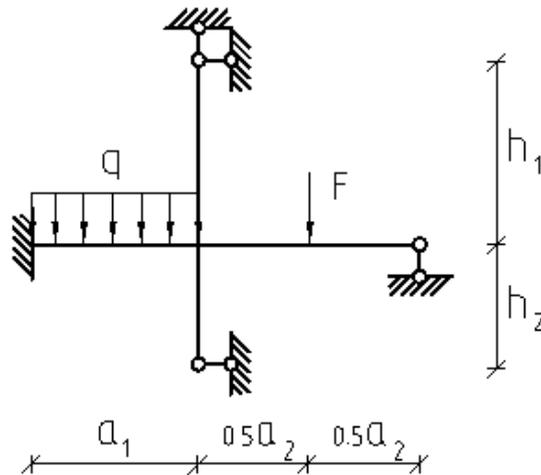
Для плоской фермы требуется определить усилия в заданных стержнях статическим способом и с помощью линий влияния.



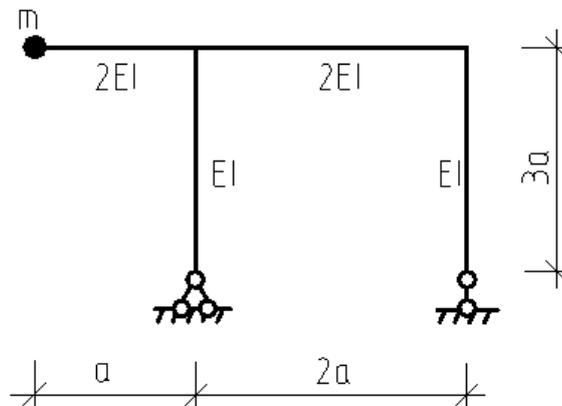
Для заданной статически неопределимой рамы построить эпюры M_z , Q_y , N методом сил.



Для заданной статически неопределимой рамы построить эпюры M_z , Q_y , N методом перемещений.



Для заданной статически определимой системы определить частоту собственных колебаний.



5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты индивидуального домашнего задания.

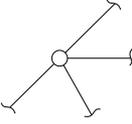
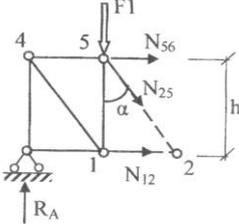
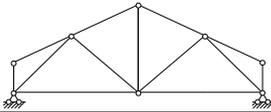
1. Определение усилий в стержнях ферм при неподвижной нагрузке: способ вырезания узлов и способ сечений.
2. Линии влияния усилий в стержнях ферм.
3. Образование многопролетных статически определимых балок.
4. Понятие о линиях влияния и статический способ их построения.
5. Расчет на постоянную нагрузку.
6. Загружение линий влияния неподвижной нагрузкой.

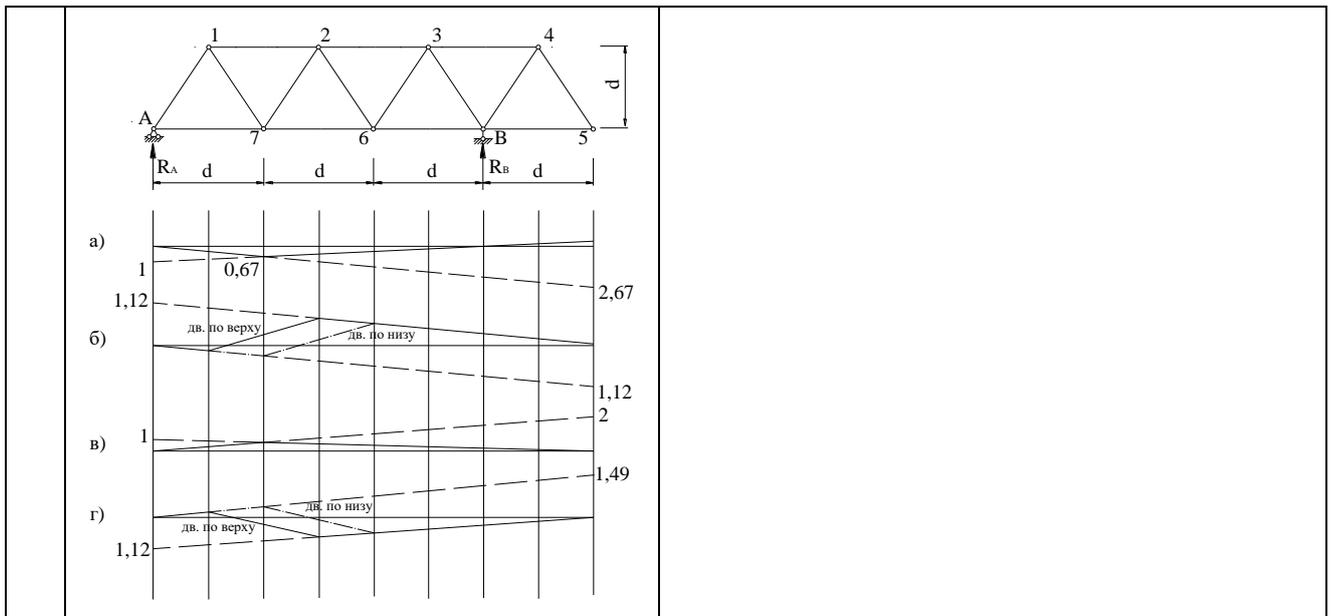
5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

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 четырех вариантов.	1. вариант г) 2. вариант а) 3. вариант в) 4. вариант б)



5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание основных принципов образования стержневых систем; принципов расчета многопролетных статически определимых балок и плоских ферм на постоянную и подвижную нагрузки; принципов расчета статически неопределимых стержневых систем методом перемещений; методов расчета транспортных сооружений на статические и динамические нагрузки.
Умения	Умение выполнять расчёты стержневых систем на постоянную и подвижную нагрузки; выполнять расчет стержневой системы методом перемещений; выполнять расчет на статические и динамические расчёты конструкций транспортных сооружений
Навыки	Владение методами расчета сооружений на динамические и 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 основных принципов образования стержневых систем; принципов расчета многопролетных статически определимых	Не знание основных принципов образования стержневых систем; принципов расчета многопролетных статически определимых балок и	Удовлетворительное знание основных принципов образования стержневых систем; принципов расчета многопролетных статически определимых	Хорошее знание основных принципов образования стержневых систем; принципов расчета многопролетных статически определимых балок и плоских	Отличное знание основных принципов образования стержневых систем; принципов расчета многопролетных статически определимых балок и плоских ферм на

балок и плоских ферм на постоянную и подвижную нагрузки; принципов расчета статически неопределимых стержневых систем методом перемещений; методов расчета транспортных сооружений на статические и динамические нагрузки.	плоских ферм на постоянную и подвижную нагрузки; принципов расчета статически неопределимых стержневых систем методом перемещений; методов расчета транспортных сооружений на статические и динамические нагрузки.	балок и плоских ферм на постоянную и подвижную нагрузки; принципов расчета статически неопределимых стержневых систем методом перемещений; методов расчета транспортных сооружений на статические и динамические нагрузки.	ферм на постоянную и подвижную нагрузки; принципов расчета статически неопределимых стержневых систем методом перемещений; методов расчета транспортных сооружений на статические и динамические нагрузки.	постоянную и подвижную нагрузки; принципов расчета статически неопределимых стержневых систем методом перемещений; методов расчета транспортных сооружений на статические и динамические нагрузки.
--	--	--	--	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение выполнять расчёты стержневых систем на постоянную и подвижную нагрузки; выполнять расчет стержневой системы методом перемещений; выполнять расчет на статические и динамические расчёты конструкций транспортных сооружений	Не умеет выполнять расчёты стержневых систем на постоянную и подвижную нагрузки; выполнять расчет стержневой системы методом перемещений; выполнять расчет на статические и динамические расчёты конструкций транспортных сооружений	Удовлетворительно умеет выполнять расчёты стержневых систем на постоянную и подвижную нагрузки; выполнять расчет стержневой системы методом перемещений; выполнять расчет на статические и динамические расчёты конструкций транспортных сооружений	Хорошо умеет выполнять расчёты стержневых систем на постоянную и подвижную нагрузки; выполнять расчет стержневой системы методом перемещений; выполнять расчет на статические и динамические расчёты конструкций транспортных сооружений	Отлично умеет выполнять расчёты стержневых систем на постоянную и подвижную нагрузки; выполнять расчет стержневой системы методом перемещений; выполнять расчет на статические и динамические расчёты конструкций транспортных сооружений

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами расчета сооружений на динамические и статические воздействия	Не владеет методами расчета сооружений на динамические и статические воздействия	Удовлетворительно владеет методами расчета сооружений на динамические и статические воздействия	Хорошо владеет методами расчета сооружений на динамические и статические воздействия	Отлично владеет методами расчета сооружений на динамические и 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	ГУК 501 Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	1. Специализированная мебель 2. Доска аудиторная – 1 шт. 3. Крепление потолочное для проектора – 1 шт. 4. Мультимедийный проектор – 1 шт.
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

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Юрьев А.Г., Смоляго Н.А., Серых И.Р., Яковлев О.А. Строительная механика: учебное пособие. – Белгород: изд-во БГТУ, 2016. – 187 с.
2. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика: учеб. – М.: Высшая школа, 2010. – 656 с.
3. Юрьев А.Г., Смоляго Н.А., Серых И.Р., Яковлев О.А. Строительная механика: учеб. пособие. – Белгород: изд-во БГТУ, 2015. – 188 с.
4. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах: учебное пособие. Часть 1. Статически определимые системы / Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: АСВ, 2010. – 334 с.
5. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах: учебное пособие. Часть 2. Статически неопределимые системы / Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: АСВ, 2010. – 464 с.
6. Смирнов А.Ф., Александров А.В. и др. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений. – М.: Стройиздат, 2010. – 415 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: учебное пособие. – Белгород: изд-во БГТУ, 2016. – 187 с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015102112081995700000655066>
2. Шапошников Н.Н., Кристалинский Р.Е., Дарков А.В. Строительная механика: учебник / под общ. Ред. Н.Н.Шапошникова. 13-е изд., перераб. и доп. – СПб.: изд-во «Лань», 2012. – 704 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4876/#2>
4. <http://ntb.bstu.ru> – Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова.
3. <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