

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

« 30 » 03

Г.Ю. Нагорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Строительная механика

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения очная (очно-заочная)

Срок освоения ООП 4 года (4 года 6 месяцев)

Институт Инженерный

Кафедра разработчик РПД Общеинженерных и естественнонаучных дисциплин

Выпускающая кафедра Строительство и управление недвижимостью

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Семенова Л.У.

Директор института \_\_\_\_\_ Клинецвич Р.И.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ Мекеров Б.А.

Черкесск, 2022г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Цели освоения дисциплины.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Планируемые результаты обучения по дисциплине .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Структура и содержание дисциплины.....</b>	<b>6</b>
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
4.2. Содержание дисциплины .....	7
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	7
4.2.2. Лекционный курс .....	10
4.2.3. Лабораторный практикум .....	15
4.2.4. Практические занятия .....	15
4.3. Самостоятельная работа обучающегося .....	17
<b>5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....</b>	<b>20</b>
<b>6. Образовательные технологии.....</b>	<b>22</b>
<b>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....</b>	<b>24</b>
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	24
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	26
7.3. Информационные технологии лицензионное программное обеспечение...	26
<b>8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....</b>	<b>27</b>
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	27
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся	28
8.3. Требования к специализированному оборудованию.....	28
<b>9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....</b>	<b>28</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств.....</b>	<b>29</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы.....</b>	<b>51</b>

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Строительная механика» состоит в том, чтобы привить инженерам-строителям основы знаний, умений и навыков в области проектирования и возведения строительных конструкций, а также умение работать с литературой, постоянно расширять и углублять самостоятельно свои знания по расчётам элементов конструкций на прочность и жёсткость.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- передача обучающимся теоретических основ и фундаментальных знаний в области строительной механики;
- обучение умению применять полученные знания для решения прикладных задач строительной механики;
- развитие общего представления о современных методах строительной механики для исследования механических систем и тенденций развития методов исследования строительных конструкций.
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области строительной механики, основными алгоритмами математического моделирования механических систем;
- приобретение умения самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели строительных конструкций;
- формирование навыков использования математического аппарата для решения инженерных задач в области строительной механики;
- формирование знаний и навыков, необходимых для последующего изучения профессиональных дисциплин;
- развитие логического мышления и творческого подхода к решению профессиональных задач строительной механики.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Строительная механика» относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) в учебном плане подготовки обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
	Теоретическая механика	Металлические конструкции, включая сварку
		Железобетонные и каменные конструкции
		Конструкции из дерева и пластмасс

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ПК-16	Знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием	ПК16.1 Рассматривает основные правила эксплуатации и проведения испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правила приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием ПК16.2 Использует методы сопротивления материалов при проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, при приемке образцов продукции, выпускаемой предприятием ПК16.3 Владеет методами инженерного анализа при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правилами приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1.а ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

*Очная форма обучения*

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры*			
			№4	№5		
			часов	часов		
1		2	3	4		
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		120	54	66		
В том числе:						
Лекции (Л)		34	18	16		
Практические занятия (ПЗ), Семинары С В том числе, практическая подготовка		86	36	50		
Лабораторные работы (ЛР) В том числе, практическая подготовка		-	-	-		
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>		56	16	40		
В том числе: контактная внеаудиторная работа		4	2	2		
<i>Расчетно-графические работы (РГР)</i>		20	8	12		
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		18	4	14		
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		18	4	14		
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен (Э) <b>в том числе:</b>	Э(72)	Э (36)	Э (36)		
	Прием экз., час.				0,5	0,5
	Консультация, час.				2	2
	СРО, час.				33,5	33,5
<b>ИТОГО:</b>						
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	252	108	144		
	<b>зач. ед.</b>	7	3	4		

#### 4.1.6 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

*Очно-заочная форма обучения*

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры*	
			№4	№5
			часов	часов
1		2	3	4
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		80	32	48
В том числе:				
Лекции (Л)		32	16	16
Практические занятия (ПЗ), Семинары С В том числе, практическая подготовка		48	16	32
Лабораторные работы (ЛР) В том числе, практическая подготовка		-	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>		96	38	58
В том числе: контактная внеаудиторная работа		4	2	2
<i>Расчетно-графические работы (РГР)</i>		34	14	20
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		34	14	20
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		28	10	18
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен (Э) <b>в том числе:</b>	Э(72)	Э (36)	Э (36)
	Прием экз., час.	1	0,5	0,5
	Консультация, час.	4	2	2
	СРО, час.	67	33,5	33,5
<b>ИТОГО:</b>				
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	252	108	144
	<b>зач. ед.</b>	7	3	4

#### 4.1. в. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

*Заочная форма обучения*

Вид работы	Всего часов	Семестры*		
		№7	№8	
		часов	часов	
1	2	3	4	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	32	12	20	
В том числе:				
Лекции (Л)	8	4	4	
Практические занятия (ПЗ), Семинары С В том числе, практическая подготовка	14	8	6	
Лабораторные работы (ЛР) В том числе, практическая подготовка	-	-	-	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>	210	86	124	
В том числе: контактная внеаудиторная работа	2	1	1	
Самостоятельная подготовка к тестовому контролю	66	26	40	
Работа с книжными и электронными источниками	70	30	40	
Контрольная работа	74	30	44	
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен (Э) <b>в том числе:</b>	Э (18)	Э (9)	Э (9)
	Прием экз., час.	1	0,5	0,5
	Консультация, час.			
	СРО, час.	17	8,5	8,5
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	252	108	144
	<b>зач. ед.</b>	4	3	4

#### 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.2.1.а Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

*Очная форма обучения*

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Раздел 1. Статические определимые балки	4		10	3	17	Тестовый контроль, доклад.

2.	4	Раздел 2. Плоские статические определимые фермы	4		10	3	17	Тестовый контроль, доклад
3.	4	Раздел 3. Трехшарнирные арки	2		6	3	11	Тестовый контроль, доклад
4.	4	Раздел 4. Определение перемещений в упругих системах	4		5	3	12	Тестовый контроль, доклад
5.	4,5	Раздел 5. Метод сил	4		5	4	13	Тестовый контроль, доклад
6.		Внеаудиторная контактная работа					2	Индивидуальные и групповые консультации
7.		Промежуточная аттестация					36	Экзамен
		<b>Итого в семестре</b>	18		36	16	108	
9.	5	Раздел 5. Метод сил	2		10	9	21	
10.	5	Раздел 6. Метод перемещений	4		10	8	22	Тестовый контроль, доклад
	5	Раздел 7. Неупругое деформирование	2		10	8	20	Тестовый контроль, доклад
	5	Раздел 8. Устойчивость	4		10	8	22	Тестовый контроль, доклад
	5	Раздел 9. Основы динамики сооружений	4		10	7	21	Тестовый контроль, доклад
	5	Внеаудиторная контактная работа					2	Индивидуальные и групповые консультации
		Промежуточная аттестация					36	Экзамен
		<b>Итого в семестре</b>	16		50	40	144	
		<b>ИТОГО:</b>	34		86	56	252	

**4.2.1.6 Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля**  
*Очно-заочная форма обучения*

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)	Формы текущей и промежуточной аттестации
-------	------------	--	---	--



			Л	ЛР	ПЗ	СР О	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Раздел 1. Статические определимые балки	4		4	8	16	Тестовый контроль, доклад.
2.	4	Раздел 2. Плоские статические определимые фермы	4		4	8	16	Тестовый контроль, доклад
3.	4	Раздел 3. Трехшарнирные арки	2		2	8	12	Тестовый контроль, доклад
4.	4	Раздел 4. Определение перемещений в упругих системах	4		4	8	16	Тестовый контроль, доклад
5.	4,5	Раздел 5. Метод сил	2		2	6	10	Тестовый контроль, доклад
6.		Внеаудиторная контактная работа					2	<i>Индивидуальные и групповые консультации</i>
7.		Промежуточная аттестация					36	Экзамен
8		<b>Итого в семестре</b>	16		16	38	108	
9.	5	Раздел 5. Метод сил	2		4	12	18	
10.	5	Раздел 6. Метод перемещений	4		8	12	24	Тестовый контроль, доклад
11	5	Раздел 7. Неупругое деформирование	2		4	12	18	Тестовый контроль, доклад
12	5	Раздел 8. Устойчивость	4		8	12	24	Тестовый контроль, доклад
13	5	Раздел 9. Основы динамики сооружений	4		8	10	22	Тестовый контроль, доклад
14	5	Внеаудиторная контактная работа					2	Индивидуальные и групповые консультации
15		Промежуточная аттестация					36	Экзамен
16		<b>Итого в семестре</b>	16		32	58	144	
17		<b>ИТОГО:</b>	32		48	96	252	

**4.2.1.в Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля**  
*Заочная форма обучения*

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Раздел 1. Статические определимые балки				15	15	Тестовый контроль, доклад.
2.	4	Раздел 2. Плоские статические неопределимые фермы	2		2	15	19	Тестовый контроль, доклад
3.	4	Раздел 3. Трехшарнирные арки			2	15	17	Тестовый контроль, доклад
4.	4	Раздел 4. Определение перемещений в упругих системах			2	15	17	Тестовый контроль, доклад
5.	4,5	Раздел 5. Метод сил	2		2	26	30	Тестовый контроль, доклад
6.		Внеаудиторная контактная работа					3	<i>Индивидуальные и групповые консультации</i>
7.		Промежуточная аттестация					36	Экзамен
		<b>Итого в семестре</b>	4		8	86	108	
10.	5	Раздел 6. Метод перемещений	2		2	30	34	Тестовый контроль, доклад
	5	Раздел 7. Неупругое деформирование				30	30	Тестовый контроль, доклад
	5	Раздел 8. Устойчивость			2	30	32	Тестовый контроль, доклад
	5	Раздел 9. Основы динамики сооружений	2		2	34	38	Тестовый контроль, доклад
	5	Внеаудиторная контактная работа					2	<i>Индивидуальные и групповые консультации</i>

		Промежуточная аттестация					36	Экзамен
		<b>Итого в семестре</b>	4		6	124	144	
		<b>ИТОГО:</b>	8		14	210	252	

#### 4.2.2. Лекционный курс очная (очно-заочная, заочная) форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов	
				ОФО/ОЗФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
<b>Семестр 4 (ЗФО Семестр 7)</b>					
1.	Статические определимые балки	Расчет статически определимых сооружений	1. Понятия об упругих стержневых системах. Геометрически неизменяемые системы. Анализ геометрической неизменяемости 2. Поэтажная схема. Порядок построения поэтажных схем и последовательность расчета многопролетных статически определимых шарнирных балок. 3. Расчет многопролетных статически определимых шарнирных балок.	2/2	2
		Понятие о линиях влияния. Определение критерия невыгодного положения нагрузки	1. Учет подвижной статической нагрузки. Линии влияния опорных реакций, поперечных сил, изгибающих моментов. 2. Загрузка линий влияния. 3. Линии влияния при узловом действии нагрузки. 4. Нахождение невыгоднейшего	2/2	

			положения подвижной нагрузки.	
2.	Плоские статические определимые фермы	Плоские статические определимые фермы	1. Общие сведения и классификация плоских статически определимых ферм 2. Аналитические методы расчета ферм 3. Построение линий влияния в стержнях фермы.	2/2
		Шпренгельные системы	1. Расчет шпренгельных ферм 2. Трехшарнирные арочные фермы	2/2
3.	Трехшарнирные арки	Трехшарнирные арки	1. Понятие об арке и сравнение ее с балкой 2. Аналитический расчет трехшарнирной арки 3. Расчет трехшарнирных арок на подвижную нагрузку. Ядровые моменты и нормальные напряжения	2/2
4.	Определение перемещений в упругих системах	Основные теоремы об упругих линейно-деформируемых системах. Определение перемещений.	1. Работа внешних сил. Потенциальная энергия 2. Теорема о взаимности работ 3. Теорема о взаимности перемещений 4. Определение перемещений. Интеграл Мора. Правило Верещагина	2/2
		Определение перемещения сечения стержня плоской статически определимой стержневой системы	1. Температурные перемещения 2. Энергетический прием определения перемещений 3. Перемещения статически определимых систем, вызываемые перемещениями опор	2/2

5.	Метод сил	Расчет статически неопределимых систем методом сил	1. Статическая неопределимость 2. Канонические уравнения метода сил 3. Расчет статически неопределимых систем на действие заданной нагрузки	2/1	2
		Расчет статически неопределимых систем методом сил	1. Расчет статически неопределимых систем на действие температуры 2. Составление канонических уравнений при расчете систем на перемещения опор 3. Определение перемещений в статически неопределимых системах	2/1	
		<b>Итого часов в семестре</b>		<b>18/16</b>	<b>4</b>
		<b>Семестр 5 (ЗФО Семестр 8)</b>			
		Расчет статически неопределимых систем методом сил	1. Построение эпюр поперечных и продольных сил. 2. Линии влияния простейших статически неопределимых систем 3. Группировка неизвестных. Симметричные и обратносимметричные нагрузки.	2/2	2
6.	Метод перемещений	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений	1. Выбор неизвестных, в методе перемещений. Определение числа неизвестных 2. Основная система. Канонические уравнения 3. Статический способ определения коэффициентов и свободных	2/2	

			членов системы канонических уравнений Построение эпюр M, Q и N в заданной системе		
		Расчет статически неопределимых систем методом перемещений	1. Расчет методом перемещений на действие температуры 2. Использование симметрии при расчете рам методом перемещений 3. Построение линий влияния методом перемещений	2/2	
7.	Неупругое деформирование	Расчет на предельную нагрузку	1. Предельная нагрузка для стержневой системы. 2. Предельная нагрузка для балок. 3. Предельная нагрузка при кручении.	2/2	
8.	Устойчивость	Устойчивость систем с одной или несколькими степенями свободы	1. Понятие об устойчивом и неустойчивом равновесии. 2. Методы определения критической силы	2/2	2
		Устойчивость плоской формы изгиба балок	1. Устойчивость тонкой полосы при чистом изгибе. 2. Устойчивость балок различного сечения под действием поперечной нагрузки.	2/2	
9.	Основы динамики сооружений	Расчет систем с одной степенью свободы	1. Виды динамических воздействий. Понятие о степенях свободы 2. Свободные колебания систем с одной степенью свободы 3. Расчет систем с одной степенью	2/2	

			свободы при действии периодической нагрузки		
		Расчет систем с несколькими степенями свободы	1. Движение системы с двумя степенями свободы. Приведение системы с двумя степенями свободы к двум системам с одной степенью свободы 2. Кинетическая энергия, Уравнение Лагранжа	2/2	
	<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>16/16</b>	<b>4</b>
	<b>ВСЕГО часов</b>			<b>34/32</b>	<b>8</b>

#### 4.2.3. Лабораторный практикум очная (заочная) форма обучения

*Лабораторный практикум не предусмотрен*

#### 4.2.4. Практические занятия очная (очно-заочная, заочная) форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов	
				ОФО/ОЗФО	ЗФО
1	2	3	4	5	
<b>Семестр 4( ЗФО Семестр 7)</b>					
1.	Статические определимые балки	Расчет статически определимых сооружений	1. Понятия об упругих стержневых системах. Геометрически неизменяемые системы. Анализ геометрической неизменяемости 2. Поэтажная схема. Порядок построения поэтажных схем и последовательность расчета многопролетных статически определимых шарнирных балок. 3. Расчет многопролетных статически определимых	5/2	2

			шарнирных балок.		
		Понятие о линиях влияния. Определение критерия невыгодного положения нагрузки	1. Учет подвижной статической нагрузки. Линии влияния опорных реакций, поперечных сил, изгибающих моментов. 2. Загрузка линий влияния. 3. Линии влияния при узловом действии нагрузки. 4. Нахождение невыгоднейшего положения подвижной нагрузки.	5/4	2
2.	Плоские статические определимые фермы	Плоские статические определимые фермы	1. Общие сведения и классификация плоских статически определимых ферм 2. Аналитические методы расчета ферм 3. Построение линий влияния в стержнях фермы.	5/2	2
		Шпренгельные системы	1. Расчет шпренгельных ферм 2. Трехшарнирные арочные фермы	5/2	
3.	Трехшарнирные арки	Трехшарнирные арки	1. Понятие об арке и сравнение ее с балкой 2. Аналитический расчет трехшарнирной арки 3. Расчет трехшарнирных арок на подвижную нагрузку. Ядровые моменты и нормальные напряжения	6/2	
4.	Определение перемещений в упругих системах	Основные теоремы об упругих линейно-деформируемых системах. Определение перемещений.	1. Работа внешних сил. Потенциальная энергия 2. Теорема о взаимности работ 3. Теорема о взаимности	5/2	2



			<p>перемещений</p> <p>4. Определение перемещений.</p> <p>Интеграл Мора.</p> <p>Правило Верещагина</p>		
		<p>Определение перемещения сечения стержня плоской статически определимой стержневой системы</p>	<p>1. Температурные перемещения</p> <p>2. Энергетический прием определения перемещений</p> <p>3. Перемещения статически определимых систем, вызываемые перемещениями опор</p>	5/2	
5.	<b>ИТОГО часов в семестре</b>			<b>36/16</b>	<b>8</b>
<b>Семестр 5( ЗФО Семестр 8)</b>					
6.	Метод сил	<p>Расчет статически неопределимых систем методом сил</p>	<p>1 Статическая неопределимость</p> <p>2. Канонические уравнения метода сил</p> <p>3. Расчет статически неопределимых систем на действие заданной нагрузки</p>	5/3	2
		<p>Расчет статически неопределимых систем методом сил</p>	<p>1. Расчет статически неопределимых систем на действие температуры 2. Составление канонических уравнений при расчете систем на перемещения опор</p> <p>3. Определение перемещений в статически неопределимых системах</p>	5/3	
		<p>Расчет статически неопределимых систем методом сил</p>	<p>1. Построение эпюр поперечных и продольных сил.</p> <p>2. Линии влияния простейших статически неопределимых систем</p> <p>3. Группировка неизвестных. Симметричные и</p>	5/3	

			обратносимметричные нагрузки.		
7.	Метод перемещений	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений	1. Выбор неизвестных, в методе перемещений. Определение числа неизвестных 2. Основная система. Канонические уравнения 3. Статический способ определения коэффициентов и свободных членов системы канонических уравнений Построение эпюр M, Q и N в заданной системе	5/3	2
		Расчет статически неопределимых систем методом перемещений	1. Расчет методом перемещений на действие температуры 2. Использование симметрии при расчете рам методом перемещений 3. Построение линий влияния методом перемещений	5/3	
8.	Неупругое деформирование	Расчет на предельную нагрузку	1. Предельная нагрузка для стержневой системы. 2. Предельная нагрузка для балок. 3. Предельная нагрузка при кручении.	5/3	
9.	Устойчивость	Устойчивость систем с одной или несколькими степенями свободы	1. Понятие об устойчивом и неустойчивом равновесии. 2. Методы определения критической силы	5/3	2
		Устойчивость плоской формы изгиба балок	1. Устойчивость тонкой полосы при чистом изгибе. 2. Устойчивость балок различного	5/3	

			сечения под действием поперечной нагрузки.		
10.	Основы динамики сооружений	Расчет систем с одной степенью свободы	1. Виды динамических воздействий. Понятие о степенях свободы 2. Свободные колебания систем с одной степенью свободы 3. Расчет систем с одной степенью свободы при действии периодической нагрузки	5/3	
		Расчет систем с несколькими степенями свободы	1. Движение системы с двумя степенями свободы. Приведение системы с двумя степенями свободы к двум системам с одной степенью свободы 2. Кинетическая энергия, Уравнение Лагранжа	5/5	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>50/32</b>	<b>6</b>
<b>ВСЕГО часов</b>				<b>86/48</b>	<b>14</b>

### 9.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ очная (очно-заочная, заочная) форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов, ОФО/ ОЗФО /ЗФО
1	2	3	4	5
<b>Семестр 4( ЗФО Семестр 7)</b>				
1.	Раздел 1. Статические определимые балки	1.1.	Расчетно-графические работы (РГР)	1/3/5
		1.2.	Подготовка к текущему контролю (ПТК))	1/3/5
		1.3.	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	1/2/5
	Раздел 2. Плоские статические определимые фермы	2.1.	Расчетно-графические работы (РГР)	1/3/5
		2.2.	Подготовка к текущему	1/3/5

			контролю (ПТК))	
		2.3.	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	1/2/5
	Раздел 3. Трехшарнирные арки	3.1.	Расчетно-графические работы (РГР)	1/3/5
		3.2.	Подготовка к текущему контролю (ПТК))	1/3/5
		3.3.	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	1/2/5
2.	Раздел 4. Определение перемещений в упругих системах	4.1.	Расчетно-графические работы (РГР)	1/3/5
		4.2.	Подготовка к текущему контролю (ПТК))	1/3/5
		4.3.	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	1/2/5
3.	Раздел 5. Метод сил (4,5 семестр)	5.1.	Расчетно-графические работы (РГР)	1/2/9
		5.2.	Подготовка к текущему контролю (ПТК))	1/2/9
		5.3.	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	2/2/8
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>16/38/86</b>
<b>Семестр 5( ЗФО Семестр 8)</b>				
4.	Раздел 5 Метод сил	6.1.	Расчетно-графические работы (РГР)	2/4/8
		6.2.	Подготовка к текущему контролю (ПТК))	3/4/8
		6.3.	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	3/4/9
5.	Метод перемещений	7.1.	Расчетно-графические работы (РГР)	2/4/8
		7.2.	Подготовка к текущему контролю (ПТК))	3/4/8
		7.3.	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	3/4/9
6.	Неупругое деформирование	8.1.	Расчетно-графические работы (РГР)	2/4/8
		8.2.	Подготовка к текущему контролю (ПТК))	3/4/8
		8.3.	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	3/4/9
7.	Устойчивость	9.1.	Расчетно-графические работы	2/4/8

			(РГР)	
		9.2	Подготовка к текущему контролю (ПТК))	3/4/8
		9.3	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	3/4/9
8.	Основы динамики сооружений	10.1.	Расчетно-графические работы (РГР)	4/4/8
		10.2	Подготовка к текущему контролю (ПТК))	2/4/8
		10.3	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	2/2/8
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>40/58/124</b>
<b>ВСЕГО часов</b>				<b>56/96/210</b>

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Методические указания для подготовки магистрантов к лекционным занятиям

Лекция является главным звеном дидактического цикла обучения. Ее цель – формирование у обучающихся ориентировочной основы для последующего усвоения учебного материала.

В ходе лекции преподаватель, применяя методы устного изложения и показа, передает магистрантам знания по основным, фундаментальным вопросам изучаемой дисциплины.

Назначение лекции состоит в том, чтобы доходчиво, убедительно и доказательно раскрыть для обучающихся основные теоретические положения изучаемой науки, нацелить обучаемых на наиболее важные вопросы, темы, разделы дисциплины, дать им установку и оказать помощь в овладении научной методологией (методами, способами, приемами) получения необходимых знаний и применения их на практике.

Одним из неоспоримых достоинств лекции является то, что новизна излагаемого материала соответствует моменту ее чтения, в то время как положения учебников, учебных пособий относятся к году их издания. Кроме того, на лекции личное общение преподавателя с обучающимися предоставляет большие возможности для реализации воспитательных целей.

При подготовке к лекционным занятиям обучающиеся должны ознакомиться с тезисами лекций, предлагаемыми в УМКД, отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания, попытаться ответить на контрольные вопросы. Обучающимся необходимо приходиться на лекцию подготовленным, ведь только в этом случае преподаватель может вести лекцию в интерактивном режиме, что способствует повышению эффективности лекционных занятий.

Формы лекционного занятия

Вводная лекция должна давать представление обучающимся о содержании всего курса, его взаимосвязях с другими дисциплинами, раскрывать структуру и логику развития конкретной области науки, техники или культуры.

Методическое решение вводной лекции должно быть направлено на развитие у обучающихся интереса к предмету, создание у них целостного представления о дисциплине, способствующего ее творческому усвоению.

Проблемная лекция отличается от обычной, прежде всего отсутствием монологического, информационного характера сообщения готовых знаний и выводов. Особенность проблемного изложения в том, что преподаватель не все знания дает в готовом виде, а в ходе лекции ставит вопросы, создает проблемные ситуации, направляет внимание обучающихся на их сущность и необходимость решения, добивается вовлечения их в активную учебную деятельность по решению минутных проблем, т.е. проблемная лекция активна, если в ходе ее обеспечивается самостоятельная творческая работа обучающихся контролирующими вопросами, обсуждениями и другими способами.

Обзорная лекция проводится с целью систематизации занятий обучающихся, полученных ими в ходе самостоятельного изучения учебного материала. Основным в обзорной лекции является умение преподавателя так отразить и сгруппировать факты, чтобы в ходе ее проведения обучающиеся логически осмыслили закономерности тех или иных явлений, фактов изученной темы или раздела.

Обобщающая лекция проводится в завершении изучения раздела или темы для закрепления полученных обучающимися знаний. При этом преподаватель вновь выделяет узловые вопросы, широко использует обобщающие таблицы, схемы, алгоритмы, позволяющие выполнить усвоенные знания, умения и навыки в новые связи и зависимости, переводя их на более высоком уровне усвоения, способствуя тем самым применению полученных знаний, умений и навыков в нестандартных и поисково-творческих ситуациях.

Мини-лекция может проводиться преподавателем в начале каждого учебного занятия в течении десяти минут по единому из вопросов изучаемой темы. Мини-лекция может быть использована как занятие творческого уровня, когда обучающийся выступает с самостоятельно подготовленными сообщениями по изучаемой проблеме.

Кино (видео) лекция способствует развитию наглядно-образного мышления у обучающихся. Преподаватель осуществляет подбор необходимых кино-видео материалов по изучаемой теме. Перед началом просмотра кино-видео материалов преподаватель комментирует происходящие на экране события.

Инструктивная лекция проводится с целью организации самостоятельной работы последующей работы обучающихся по углублению, систематизации и обобщению изучаемого материала на практических занятиях. В ходе лекции обучающиеся получают методические рекомендации по работе с литературой, с содержанием темы, выполняют инструктивные задания.

Парная лекция читается двумя преподавателями. Каждый из них играет определённую роль, например, основной докладчик и критик или эксперт.

Лекция – консультация проводится по предварительно сформулированным вопросам обучаемых.

Лекция пресс – конференция сходна с лекцией – консультацией, но проводится с несколькими преподавателями.

Лекция – провокация, или лекция с запланированными ошибками. Формирует у обучающихся умение внимательно слушать, оперативно ориентироваться в информации, анализировать и оценивать её.

Лекция – диалог, где содержание передаётся через серию вопросов, на которые обучающиеся должны отвечать по ходу лекции.

В заключительной лекции необходимо подытожить изученный материал по данной дисциплине в целом, выделив узловые вопросы курса и сосредоточив внимание на практическом значении полученных знаний в дальнейшем обучении обучающихся и их будущей профессиональной деятельности. Специальной дидактической задачей заключительной лекции выступает стимулирование интереса обучающихся к более глубокому дальнейшему изучению соответствующей дисциплины, указание путей и методов самостоятельной работы в данной области.

#### Использование мультимедийных средств обучения на лекционных занятиях

Мультимедийные средства обучения – интерактивные средства, позволяющие одновременно проводить операции с неподвижными изображениями, видеофильмами, анимированными графическими образами, текстом, речевым и звуковым сопровождением.

Требование обеспечения наглядности обучения означает необходимость учета чувственного восприятия изучаемых объектов, их макетов или моделей и их личное наблюдение обучающимися. Требование обеспечения наглядности в случае мультимедийных средств обучения реализуется на принципиально новом, более высоком уровне. Распространение систем виртуальной реальности, позволит в ближайшем будущем говорить не только о наглядности, но и о полисенсорности обучения.

Методические требования к мультимедийным средствам обучения предполагают учет своеобразия и особенности сопротивления материалов, ее понятийного аппарата, особенности методов исследования; возможностей реализации современных методов обработки информации.

Мультимедийные средства обучения, применяемые на лекциях, должны обеспечивать возможность иллюстрации излагаемого материала видеоизображением, анимационными роликами с аудиосопровождением, предоставлять преподавателю средства демонстрации сложных явлений и процессов, визуализации создаваемых на лекции текста, графики, звука.

#### Работа обучающихся на лекционном занятии

Основная задача обучающихся при слушании лекции – учиться мыслить, анализировать, понимать положения, изложенные преподавателем. Режим восприятия материала диктуется лектором. Это создаёт определённые трудности у обучающихся, особенно первого года обучения. Среди наиболее частых ошибок обучающихся - попытка записать каждое услышанное слово или только слуховое восприятие материала.

Ведение конспекта лекций обучающимися наилучшим образом способствует запоминанию услышанного, так как задействовано слуховое, зрительное, кинестетическое восприятие. Наиболее полезный вид конспективной записи лекции – краткое изложение наиболее важных положений из содержания лекции своими словами с включением пометок, возникающих в ходе осмысления воспринимаемого материала.

При конспектировании лекции необходимо обращать внимание обучающихся на ряд правил:

- Вести конспект необходимо в отдельной тетради, т. к. разрозненные листы, как

правило, всегда теряются.

- Записи осуществлять максимально чётко и ясно, что бы в дальнейшем не возникала необходимость в «расшифровке» собственных записей.

- Увеличить скорость письма до 120 букв в минуту.

- При записи конспектов оставлять поля, для последующих пометок, в тексте выделять темы, разделы, ключевые моменты.

- В конспекте по возможности применять сокращения слов и условные знаки.

## **5.2 Методические указания для обучающихся к выполнению контрольной работы (для ЗФО) :**

1. Сборник заданий по строительной механике // Шапио Д.М., Подорванова А.И - Москва: Высшая школа, 2010.-352 с

2. Строительная механика. Методические указания, к выполнению контрольной работы, для обучающихся направления подготовки 08.03.01 Строительство /В.Г. Крымова, А.М. Кидакоев , -Черкесск:БИЦ СевКавГА, - 38с

## **5.4. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия. Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, обучающемуся необходимо прокомментировать основные вопросы плана. Такой подход преподавателя помогает обучающимся быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, указать обучающимся страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Подготовка к практическому занятию включает 2 этапа:

- 1й – организационный;

- 2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;

- подбор рекомендованной литературы;

- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку магистрантов к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе



подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости обучающемуся следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия обучающиеся под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы обучающихся. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у магистранта, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у обучающихся умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у обучающихся. Преподаватель может рекомендовать обучающимся следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы. Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект - это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект - это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект - это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект - составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к практике преподавателю следует предложить обучающимся алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление.

На практике каждый обучающийся должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он

говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом магистрант может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д. Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях обучающихся, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим.

### **5.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся является залогом усвоения знаний и прохождения промежуточных аттестаций, предусмотренных рабочей программой. Ключевые цели самостоятельных внеаудиторных занятий заключаются в закреплении, расширении знаний, формировании умений и навыков самостоятельного умственного труда, развитии самостоятельного мышления и способностей к самоорганизации.

Выполняемая в процессе изучения дисциплины «Сопроотивление материалов » обучающимися самостоятельная работа является по дидактической цели познавательной и обобщающей; по характеру познавательной деятельности и типу решаемых задач – познавательной и исследовательской; по характеру коммуникативного взаимодействия учащихся – индивидуальной; по месту выполнения – домашней; по методам научного познания – теоретической. В ходе организации самостоятельной работы обучающихся преподавателем решаются следующие задачи:

- 1) углублять и расширять их профессиональные знания;
- 2) формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности;
- 3) научить обучающихся овладевать приемами процесса познания;
- 4) развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- 5) развивать познавательные способности будущих специалистов.

Самостоятельная работа обучающихся включает, как изучение текущих и дополнительных теоретических вопросов, так и совершенствование навыков по решению практических задач. Теоретические знания являются базой для понимания принципов построения математических моделей, математической формализации задач расчетного проектирования. На практических занятиях решаются задачи по темам лекционного курса. Часть задач выносятся на самостоятельное решение.

Самостоятельное решение задач также необходимо при подготовке к текущей аттестации. Обучающийся должен владеть основными методами исследования и решения задач сопротивления материалов. Необходима выработка первичных навыков перевода реальной задачи на язык соответствующей математической модели, выбор нужного метода ее решения, интерпретация и оценка полученного результата. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на практических и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы. Сначала необходимо повторить теоретическую часть, а затем переходить к решению задач. Большое значение для активизации самостоятельной работы обучающихся имеет выполнение практических работ в аудитории под руководством преподавателя. Это-элемент обучения обучающегося, преподаватель отмечает ошибки и дает рекомендации обучающийся. При выполнении самостоятельной работы обучающиеся используют методические указания к РГР, учебники и учебные пособия, указанные в разделе 7.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов, ОФО/ЗФО
1	2	3	4	
1	4	Лекция «Расчет статически определимых сооружений»	проблемная лекция (визуализация)	2/2
2	4	Лекция «Понятие о линиях влияния. Определение критерия невыгодного положения нагрузки»	проблемная лекция (визуализация)	2/-
3	4	Лекция «Плоские статические определимые фермы»	проблемная лекция (визуализация)	2/-
4	4	Лекция «Основные теоремы об упругих линейно-деформируемых системах. Определение перемещений»	проблемная лекция (визуализация)	2/-
5	5	Лекция «Расчет статически неопределимых систем методом перемещений»	проблемная лекция (визуализация)	2/2
6	5	Лекция «Расчет на предельную нагрузку»	проблемная лекция (визуализация)	2/-
7	5	Лекция «Устойчивость плоской формы изгиба балок»	проблемная лекция (визуализация)	2/-
8	5	Лекция «Расчет систем с одной степенью свободы»	проблемная лекция (визуализация)	2/-
9	4	Практическое занятие «Расчет статически определимых сооружений»	разбор конкретных механических систем	2/-
10	4	Практическое занятие «Понятие о линиях влияния. Определение критерия невыгодного положения нагрузки»	разбор конкретных механических систем	2/2
11	5	Практическое занятие «Расчет статически неопределимых систем методом перемещений»	разбор конкретных механических систем	2/-
12	5	«Расчет на предельную нагрузку»	разбор конкретных механических систем	2/-
13	5	Практическое занятие «Устойчивость плоской формы изгиба балок»	разбор конкретных механических систем	2/2

14	5	Практическое занятие «Расчет систем с одной степенью свободы»	разбор конкретных механических систем	2/-
----	---	--	---------------------------------------	-----

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Список основной литературы	
1.	Агапов, В. П. Строительная механика, курс лекций : учебное пособие / В. П. Агапов. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 179 с. — ISBN 978-5-7264-1386-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/58215.html">https://www.iprbookshop.ru/58215.html</a>
2.	Бабанов, В. В. Строительная механика. Расчетно-графические работы : учебное пособие / В. В. Бабанов, Н. А. Масленников. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 84 с. — ISBN 978-5-9227-0730-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/74351.html">https://www.iprbookshop.ru/74351.html</a>
3.	Ганджунцев, М. И. Техническая механика. Часть 2. Строительная механика : учебное пособие / М. И. Ганджунцев, А. А. Петраков. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 68 с. — ISBN 978-5-7264-1515-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/64539.html">https://www.iprbookshop.ru/64539.html</a>
4.	Соколов, С. А. Строительная механика и металлические конструкции машин : учебник / С. А. Соколов. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 423 с. — ISBN 978-5-7325-1093-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/94830.html">https://www.iprbookshop.ru/94830.html</a>
Список дополнительной литературы	
1.	Галабурда, М. А. Строительная механика : методические рекомендации по проведению практических занятий / М. А. Галабурда. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2011. — 46 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/46765.html">https://www.iprbookshop.ru/46765.html</a>
2.	Дарков, А.В. Строительная механика: учебник для строит. спец. вузов/ А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1986. – 607 с. - Текст: непосредственный.
3.	Иванов, С. П. Строительная механика : лабораторный практикум / С. П. Иванов, О. Г. Иванов, С. Д. Гольман. — Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2010. — 92 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/22598.html">https://www.iprbookshop.ru/22598.html</a>
4.	Кривошапко, С.Н. Строительная механика: Лекции, семинары, расчетно-графические работы: учеб. пособие/ С.Н. Кривошапко. – 2-е изд. - М.: Юрайт, 2011. – 400 с. - Текст: непосредственный.
5.	Строительная механика : контрольные задания и методические указания к их выполнению / составители С. П. Иванов, О. Г. Иванов. — Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 124 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/22597.html">https://www.iprbookshop.ru/22597.html</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам;

<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

### 7.3. Информационные технологии

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

Лицензионное Программное обеспечение:

Windows 10 Pro - подписка Microsoft Imagine Premium.

Идентификатор подписчика:1203743421

Срок действия: 01.07.2020.  
MS Office 2007– от 02.04.2013 № 61743639 – бессрочный.  
Dr.Web Enterprise Security Suite(Антивирус) от 24.09.2018г. с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6.  
Статус: активно до 26.09.2022 г.  
Свободное программное обеспечение:  
7zip, Foxit Reader, WinDjView, LibreOffice 3.  
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.  
Лицензионное программное обеспечение:  
Windows 10 Pro - подписка Microsoft Imagine Premium.  
Идентификатор подписчика:1203743421  
Срок действия: 01.07.2022.  
MS Office 2007– от 02.04.2013 № 61743639 – бессрочный.  
Dr.Web Enterprise Security Suite (Антивирус) от 24.09.2018г. с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6.  
Статус: активно до 26.09.2022 г.  
Свободное программное обеспечение:  
7zip, Foxit Reader, WinDjView, LibreOffice 3.  
3. Помещение для самостоятельной работы.  
Библиотечно-издательский центр:  
Отдел обслуживания печатными изданиями.  
Лицензионное программное обеспечение:  
ОС MS Windows 7 Professional (Open License: 61031505 от 16.10.2012. Статус: лицензия бессрочная)  
MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013 г. Статус: лицензия бессрочная);  
Dr.Web Enterprise Security Suite(Антивирус) от 24.09.2018г. с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6.  
Статус: активно до 26.09.2022 г.  
Отдел обслуживания электронными изданиями.  
Лицензионное программное обеспечение:  
ОС MS Windows Server 2008 R2 Standart (Open License: 64563149 от 24.12.2014г.);  
ОС MS Windows 7 Professional (Open License: 61031505 от 16.10.2012. Статус: лицензия бессрочная)  
ОС MS Windows XP Professional (Open License: 63143487 от 26.02.2014.  
Статус: лицензия бессрочная)  
MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013 г. Статус: лицензия бессрочная);  
Dr.Web Enterprise Security Suite(Антивирус) от 24.09.2018г. с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6.  
Статус: активно до 26.09.2022 г.  
Информационно-библиографический отдел.  
Лицензионное программное обеспечение:  
ОС MS Windows Server 2008 R2 Standart (Open License: 64563149 от 24.12.2014г.);  
MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013 г. Статус: лицензия бессрочная);  
Dr.Web Enterprise Security Suite(Антивирус) от 24.09.2018г. с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6.  
Статус: активно до 26.09.2022 г.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:  
- набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих

тематические иллюстрации: проектор, экран, ноутбук;

Специализированная мебель: столы ученические, стулья ученические, кафедра преподавателя, стол-трибуна с кафедрой, стол преподавателя, стул преподавателя, кресло преподавателя, встроенный шкаф двухдверный, доска ученическая, жалюзи вертикальные.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: переносной экран, ноутбук, проектор, демонстрационные плакаты, плакат;

- специализированная мебель: столы ученические, столы ученические – чертежные, стулья ученические, стол преподавателя, кафедра – преподавателя, доска ученическая, жалюзи вертикальные.

3. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями: комплект проекционный, мультимедийный оборудование: экран настенный, проектор, ноутбук; рабочие столы на 1 место, стулья.

Отдел обслуживания электронными изданиями: интерактивная система, монитор, сетевой терминал, персональный компьютер, МФУ, принтер, рабочие столы на 1 место; стулья.

Информационно-библиографический отдел: персональный компьютер, сканер, МФУ, рабочие столы на 1 место, стулья.

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
08.03.01	Строительство направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»	Сопротивление материалов	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Ауд. № 344	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий обеспечивающих тематические иллюстрации: Экран.....1 шт Ноутбук .....1 шт Проектор .....1 шт Специализированная мебель: Стол ученические – 24 шт. Стулья ученические – 48 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Стул преподавателя – 2 шт. Кафедра - преподавателя – 1 шт. Кресло преподавателя -2	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок

				шт. Доска ученическая – 1 шт. Жалюзи вертикальные – 3 шт. Встроенный шкаф двухдверный – 2 шт.	
			Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение контрольных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. № 342	Технические средства обучения, для предоставления учебной информации большой аудитории : Настенный экран....1 шт Монитор .....1 шт Проектор .....1 шт Демонстрационные плакаты – 10 шт. Плакат – табличка- 1шт Специализированная мебель: Столы ученические – 14 шт. Столы ученические чертежные – 14шт. Стулья ученические – 38 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Доска ученическая – 1 шт. Жалюзи вертикальные – 3 шт.	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок

## 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.
2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

## 8.3. Требования к специализированному оборудованию

Специализированное оборудование не предусмотрено

## 9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья комплектуется фонд основной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

Приложение 1

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Строительная механика**



# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Строительная механика

(наименование дисциплины)

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-16	Знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ПК-16
Раздел 1. Статические определимые балки	+
Раздел 2. Плоские статические определимые фермы	+
Раздел 3. Трехшарнирные арки	+
Раздел 4. Определение перемещений в упругих системах	+
Раздел 5. Метод сил	+
Раздел 6. Метод перемещений	+
Раздел 7. Неупругое деформирование	+
Раздел 8. Устойчивость	+
Раздел 9. Основы динамики сооружений	+

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

**ПК-16 Знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием**

Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-16.1 Рассматривает основные правила эксплуатации и проведения испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов	Допускает существенные ошибки и не в состоянии использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов.	Демонстрирует частичные знания и способность использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов.	Демонстрирует хорошие знания и способность использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов.	Демонстрирует отличные знания и способность использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов.	Контрольные вопросы, тестовый контроль	Экзамен
ПК-16.2 Использует методы сопротивления материалов при проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов	Не умеет и не готов использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов.	Посредственный уровень готовности и умений использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов.	Умеет использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов.	Готов и умеет использовать основные положения сопротивления материалов при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов. исходя из современных тенденций развития методики проведения испытаний.	Контрольные вопросы, тестовый контроль	Экзамен
ПК-16.3 Владеет методами инженерного анализа при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов	Не владеет основными методами инженерного анализа при проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов.	Владеет отдельными методами инженерного анализа при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов	Владеет методами инженерного анализа при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов, но не	Демонстрирует отличное владение методами инженерного анализа при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов	Контрольные вопросы, тестовый контроль	Экзамен

			достаточно эффективно	. исходя из современных тенденций развития методы проведения испытаний.		
--	--	--	-----------------------	---	--	--

## 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

### Вопросы к экзамену ПО ДИСЦИПЛИНЕ Сопrotивление материалов

1. Расчет стержневых систем с использованием ЭВМ.
2. Автоматизация расчета стержневых систем. Полная система уравнений строительной механики для стержня.
3. Матрицы реакций (жесткости) для плоских и пространственных стержней и их использование.
4. Описание учебного комплекса по расчету стержневых систем. Внутреннее и внешнее представление исходных данных. Блок-схема комплекса по расчету стержневых систем.
5. Учет геометрической и физической нелинейности при расчете стержневых систем.
6. Метод конечных элементов (МКЭ). Связь МКЭ с уравнениями строительной механики.
7. Особенности комплексов для расчета конструкций по МКЭ. Суперэлементный подход.
8. Кинетическая энергия. Уравнение Лагранжа. Приведение кинематического воздействия к силовому. Сведение системы дифференциальных уравнений динамики к разделяющимся уравнениям с помощью решения проблемы собственных значений.
9. Метод постоянного ускорения и его использование для решения динамических задач
10. Матрицы, их виды, простейшие операции над матрицами.
11. Метод Гаусса для решения систем линейных уравнений. Разложение матрицы в произведение трех матриц.
12. Исследование систем линейных уравнений. Однородные уравнения. Решение  $n$  уравнений со многими неизвестными с использованием метода Гаусса.
13. Однородные координаты и интегрирование по треугольной области. Соотношения между тригонометрическими, гиперболическими функциями и экспоненциальной функцией.
14. Методы решения СЛАУ
15. Итерационные методы решения СЛАУ.
16. Метод конечных разностей для расчета строительных конструкций.
17. Обзор численных методов строительной механики.
18. Вариационные методы для расчета строительных конструкций.
19. Устойчивость стержневых конструкций. Метод Бубнова – Галеркина.
20. Матрицы жесткости. Вариационный принцип Лагранжа
21. Расчет стержневых конструкций численными методами.
23. Основные этапы МКЭ.
24. Решение плоской задачи теории упругости методом конечных элементов.
25. Расчет плоских стержневых систем на устойчивость.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Общественных и естественнонаучных дисциплин

**Экзаменационные билеты для промежуточной аттестации  
по дисциплине  
«Строительная механика»**

201\_ / 201\_\_учебный год

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

По дисциплине «Строительная механика»

Для студентов направления подготовки

08.03.01 «Строительство»

по профилю «Промышленное и гражданское строительство»

**ВОПРОСЫ**

1. Расчет строительных конструкций по предельному состоянию. Пластический шарнир.
2. Определить внутренние силовые факторы (изгибающий момент, поперечную силу) в многопролетной статически определимой балке.
3. Задача.

**Темы докладов (сообщений)**

**по дисциплине Сопротивление материалов**

Геометрические характеристики плоских сечений

Растяжение и сжатие

Испытание материалов

Статически неопределимые стержневые системы

Основы теории напряженного и деформированного состояния

Теория прочности

Сдвиг. Срез. Смятие

Кручение

Поперечный изгиб

Напряжения при поперечном изгибе

Определение перемещений при поперечном изгибе

Сложное сопротивление

Статически неопределимые балки

Статически неопределимые рамы

Продольный изгиб

Тонкостенные сосуды и толстостенные цилиндры

Расчеты на прочность при воздействии динамических нагрузок

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы  
по дисциплине «Сопротивление материалов»

**Тематика** расчетно-графических работ: Методические указания выполнению расчетно-графических работ по дисциплине «Строительная механика» //Кидакоев А.М., Крымова В.Г. -Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2016.-82с.

Комплект тестовых заданий  
по дисциплине «Строительная механика»

**1.Что показывает эпюра?** а) Значение ВСФ в любом поперечном сечении строительной конструкции.  
б) Значение ВСФ в заданном сечении.  
в) Значение размеров поперечного сечения.  
г) Размер поперечного сечения.

**2.Каким путем проводится анализ геометрической неизменяемости в многопролетных статически определимых балках?**

- а) Построением расчетной схемы.
- б) Построением кинематической схемы.
- в) Построением поэтажной схемы.
- г) Построение эпюры перемещений.

**3.Предел упругости - показатель каких характеристик?**

- а) Силовых.
- б) Деформационных.
- в) Надежности.
- г) Прочностных.

**4.Линия влияния показывает значение ВСФ в поперечном сечении?**

- а) Любом.
- б) Характерном.
- в) Заданном.
- г) Бесконечно близком к одной из опор.

**5. В линиях влияния знак площадей берут соответственно знакам?**

- а) перемещений.
- б) деформаций.
- в) высот.
- г) ординат.

**6.Аналитический расчет многопролетной статически определимой балки ведется.**

- а) С нижнего этажа.
- б) Со среднего этажа.
- в) Нет разницы.
- г) С верхнего этажа.

**7. В чем измеряется ордината линии влияния поперечной силы?**

- а) Метрах.
- б) Сантиметрах.
- в) Без размеров.
- г) Ньютонах.

**8.Простейшей формой ГНС - геометрически неизменяемой системой является?**

- а) Окружность.
- б) Эллипс.
- в) Прямоугольник.
- г) Треугольник.

**9.Что показывает ордината линии влияния?**

- а) Значение ВСФ когда  $P=1$  находится в определенной точке.
- б) Значение ВСФ когда  $P=1$  находится в характерной точке.
- в) Значение ВСФ когда  $P=1$  находится в заданном сечении.

г) Значение ВСФ когда  $P=1$  приближается к заданному сечению.

**10. При определении усилий по линиям влияния знак составляющей изгибающего момента берется положительным когда ЛВ?**

а) Отдаляется от нейтральной линии. б) Совмещается с нейтральной линией. в) Не меняет положения относительно нейтральной линии. г) Частично меняет свое положение.

**11. Аналитический расчет арок и рам выполняется путем построения ?**

а) Линий влияния.  
б) Эпюры ВСФ.  
в) Диаграммы « Растяжение- Сжатие »  
г) Пирамиды перемещений.

**12. Какие способы построения линий влияния существуют в арочных и рамных трехшарнирных системах?**

а) Способ перемножения.  
б) Способ сопоставления.  
в) Способ наложения.  
г) Способ нулевых точек.

**13. Какие способы определения усилий в стержнях фермы имеют место?**

а) Способ сопоставления.  
б) Способ отбрасывания лишних стержней.  
в) Способ Риттера.  
г) Способ отбрасывания лишних узлов.

**14. В каких случаях ферму называют статически неопределимой?**

а) Присутствие лишних дополнительных узлов.  
б) Присутствие лишних стержней и узлов.  
в) Наличие дополнительных стержней.  
г) Наличием лишних внешних нагрузок.

**15. В каких случаях ферма является геометрически неизменяемой?**

а) Расчетное количество стержней совпадает с действительным.  
б) Расчетное количество стержней меньше действительного.  
в) Расчетное количество стержней больше действительного.  
г) Расчетное количество стержней увеличивается по мере необходимости.

**16. Каким образом называют в шпренгельных фермах стержни второй категории?**

а) Основными.  
б) Дополнительными.  
в) Смешанными.  
г) Вспомогательными.

**17. Используя какой способ используется, при построении линий влияния в стержнях фермы?**

а) Способ совмещения.  
б) Способ наложения.  
в) Способ разложения.  
г) Способ сквозных сечений.

**18. Распором является какая составляющая реакция в опорах.**

а) Вертикальная.  
б) Наклонная.  
в) Перпендикулярная.  
г) Горизонтальная.

**19. Интеграл Мора определяет значение?**

а) Упругой работы.  
б) Потенциальной энергии.  
в) Пластической деформации.  
г) Упругой деформации.

**20. Теорема о взаимности перемещений вытекает из ...?**

а) Общей формулы перемещений.  
б) Диаграммы перемещений.  
в) Теоремы Вариньона.  
г) Теоремы о взаимности работ.

**21. Влиянием каких ВСФ пренебрегают, при определении деформации в рамных системах?**

а) Нормальных сил.

- б) Поперечных и нормальных сил.
- в) Изгибающих моментов и нормальных сил.
- г) Изгибающих моментов.

**22. Статически неопределяемая рамная система существует?**

- а) Внешняя.
- б) Посторонняя.
- в) Алгебраическая.
- г) Геометрическая.

**23. В каком методе, при расчете СНС статически неопределимых систем канонические уравнения являются уравнениями деформаций.**

- а) Метод статики.
- б) Динамического равновесия.
- в) Кинематического анализа..
- г) Метод сил.

**24. В методе перемещений «ОС» - основной системой является?**

- а) Статически определяемая.
- б) Геометрически неизменяемая.
- в) Статически определяемая и геометрически.
- г) Статически неопределяемая и геометрически неизменяемая.

**25. В каких случаях значение коэффициентов при неизвестных в канонических уравнениях «метода сил» равны нулю?**

- а) При перемножении симметричной эпюры на симметричную.
- б) При перемножении кососимметричной эпюры на кососимметричную.
- в) При перемножении грузовой эпюры на грузовую эпюру.
- г) При перемножении кососимметричной эпюры на симметричную эпюру.

**26. В методе перемещений канонические уравнения являются уравнениями?**

- а) Деформаций.
- б) Скоростей и ускорений.
- в) Статики.
- г) Динамического равновесия.

**27. Каким способом пользуются в методе перемещений, для определения коэффициентов и свободных членов канонических уравнений**

- а) Деформационным.
- б) Энергетическим.
- в) Статическим.
- г) Перемножением эпюр.

**28. При перемножении суммарной единичной эпюры саму на себя, производится проверка?**

- а) Системная .
- б) Построчная.
- в) Диагональная.
- г) Универсальная.

**29. Фиктивными реакциями в опорах называют реакции полученные от действия?**

- а) Постоянной нагрузки.
- б) Динамической нагрузки.
- в) Нагрузки, представленной в виде эпюры поперечных сил.
- г) Нагрузки, представленной в виде эпюры изгибающих момент.

**30. Круговой частотой называют число колебаний за?**

- а) Одну минуту.
- б) Одну секунду.
- в) Один оборот.
- г) 2 $\pi$  секунд.

**31. Частотой основного тона упругой системы называют?**

- а) Максимальное значение.
- б) Среднее значение.
- в) Промежуточное значение.
- г) Минимальное значение.

**32. Как определить показатель, определяющий затухание. Отношением?**

- а) Двух последующих нормальных деформаций.



- б) Двух последующих полученных ускорений.
- в) Двух последующих полученных скоростей.
- г) двух последующих полученных амплитуд.

**33. Степень свободы определяется?**

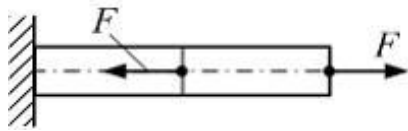
- а) Количество действующих масс.
- б) Количество возможных перемещений.
- в) Количество внешних связей .
- г) Количество создаваемых условий.

**34.**

Коэффициент Пуассона  $\mu$  для изотропного материала изменяется в пределах ...

- а)  $0 < \mu \leq 0,5$ .
- б)  $0,2 < \mu \leq 0,35$
- в)  $0 < \mu \leq 0,3$
- г)  $0,2 < \mu \leq 0,5$

**35.**

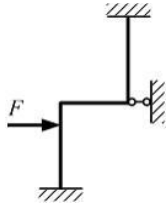


На рисунке показан стержень, нагруженный силами  $F$ . Площадь поперечного сечения  $A$ , модуль упругости материала  $E$  – известны. Продольная линейная деформация на левом грузовом участке стержня равна ...

- а)  $\frac{F}{AE}$
- б) 0
- в)  $\frac{2F}{AE}$
- г)  $\frac{F}{2AE}$

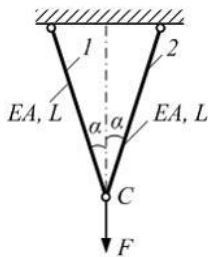
**36.**

Степень статической неопределимости плоской рамы равна ...



- а) пяти
- б) трем
- в) четырем
- г) двум

**37.**

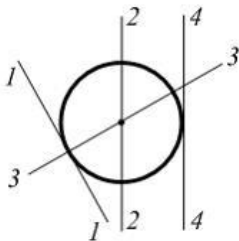


На рисунке показана симметричная ферма, нагруженная силой  $F$ .

Величины  $E, A, L, \alpha$  известны.  $[\delta_c]$  – допустимое перемещение сечения  $C$  задано. Максимально допустимое значение силы  $F$  равно ...

- а)  $\frac{2EA[\delta_c] \sin 2\alpha}{L}$
- б)  $\frac{EA[\delta_c] \cos^2 \alpha}{L}$
- в)  $\frac{EA[\delta_c] \sin 2\alpha}{L}$
- г)  $\frac{2EA[\delta_c] \cos^2 \alpha}{L}$

**38.**



Главными центральными осями для круга являются оси(ось) ...

- а) 2-2, 3-3                      б) 2-2                      в) 1-1, 3-3                      г) 4-4, 2-2

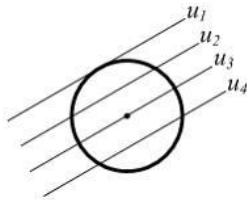
39.

Симметричными внутренними силовыми факторами являются ...

- а) продольная и поперечные силы      б) крутящий момент и продольная сила      в) изгибающие моменты и продольная сила      г) поперечные силы и крутящий момент

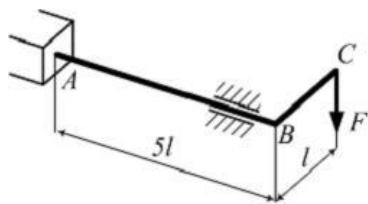
40.

Осевой момент инерции круга принимает минимальное значение относительно оси ...



- а)  $u_2$                       б)  $u_4$                       в)  $u_3$                       г)  $u_1$

41.



Левый конец стержня  $AB$  (см. рисунок) жестко защемлен, правый установлен в подшипнике скольжения. Элемент  $BC$  абсолютно жесткий. Известны величины:  $l$ ,  $GJ_p$  – жесткость поперечного сечения стержня  $AB$  на кручение,  $[\delta]$  – допустимая величина вертикального перемещения точки  $C$ .

Максимально допустимое значение силы  $F$  равно ...

- а)  $\frac{3GJ_p[\delta]}{5l^3}$                       б)  $\frac{GJ_p[\delta]}{6l^3}$                       в)  $\frac{2GJ_p[\delta]}{5l^3}$                       г)  $\frac{GJ_p[\delta]}{5l^3}$

42.

Стержень круглого сечения работает на кручение и изгиб. В опасных точках напряженное состояние ...

- а) плоское                      б) линейное                      в) объемное                      г) чистый сдвиг

43.

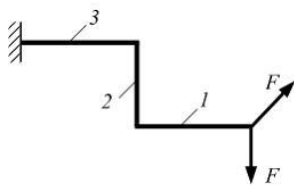
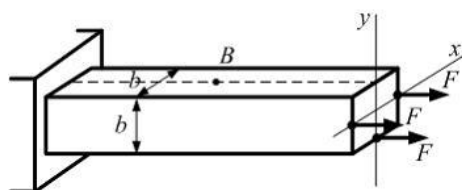


Схема нагружения стержня квадратного сечения внешними силами показана на рисунке (одна сила лежит в плоскости чертежа, вторая – перпендикулярно плоскости). Деформации (растяжение, кручение и плоский поперечный изгиб) одновременно возникают на участке (-ax) ...

- а) 1                      б) 2                      в) 3                      г) 2, 3

44.



Стержень квадратного сечения со стороной  $b$  нагружен внешними силами. Значение нормального напряжения в точке  $B$  равно ...

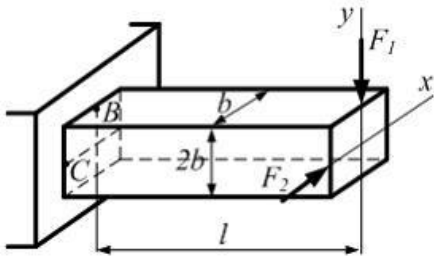
а)  $-\frac{F}{b^2}$

б)  $\frac{F}{b^2}$

в) 0

г)  $-\frac{1}{2} \frac{F}{b^2}$

45.



Стержень прямоугольного сечения с размерами  $b$  и  $2b$ , длиной  $l$  нагружен внешними силами  $F_1$  и  $F_2$ . Значение нормального напряжения в точке  $B$  будет равно значению нормального напряжения в точке  $C$ , когда отношение  $F_1/F_2$  равно ...

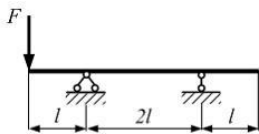
а) 3

б)  $\frac{1}{2}$

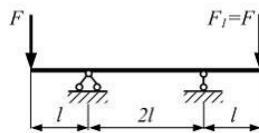
в) 1

г) 2

46.



Однопролетная двухконсольная балка нагружена силой  $F$ . К балке дополнительно прикладывается сила  $F_1 = F$ . С изменением схемы нагружения прочность балки ...



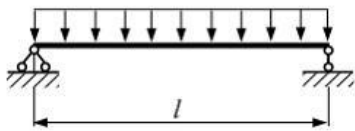
а) не изменится

б) уменьшится в два раза

в) увеличится в два раза

г) уменьшится в четыре раза

47.



Однопролетная балка длиной  $l$ , высотой  $h$  нагружена равномерно распределенной нагрузкой. Радиус кривизны нейтрального слоя балки в середине пролета равен  $\rho$ .

Жесткость поперечного сечения на изгиб  $EJ_x$  по всей длине постоянна. Максимальное нормальное напряжение в балке равно ... (Влияние поперечной силы на изменение кривизны не учитывать).

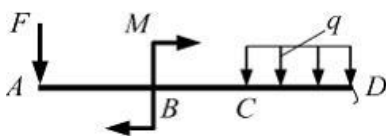
а)  $\frac{El}{\rho}$

б)  $\frac{Eh}{2\rho}$

в)  $\frac{Eh}{4\rho}$

г)  $\frac{El}{2\rho}$

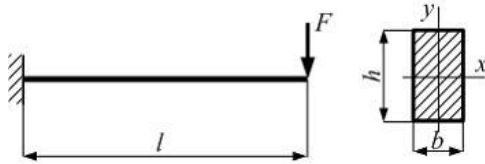
48.



На схеме показана отсечная часть стержня и нагрузка, действующая на нее. **Неверным** является утверждение, что изгибающий момент ...

- а) в сечении  $B$  изменяется скачком      б) в сечении  $A$  равен нулю      в) на участке  $CD$  меняется по линейному закону      г) на участке  $AB$  переменный

49.



Консоль длиной  $l$  прямоугольного сечения с размерами  $b$  и  $h$  нагружена силой  $F$ . При увеличении линейных размеров балки в два раза максимальное нормальное напряжение ...

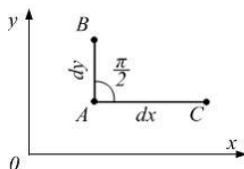
- а) увеличится в 4 раза    б) уменьшится в 2 раза    в) не изменится      г) уменьшится в 4 раза

50.

Числовой мерой распределения внутренних сил по сечению является ...

- а) напряжение      б) продольная сила      в) потенциальная энергия      г) изгибающий момент

51.



В процессе деформации точки  $A, B, C$  деформируемого тела перемещаются в плоскости  $xoy$ , а прямолинейные отрезки  $AB$  и  $AC$  поворачиваются по часовой стрелке на угол  $\alpha$ . Угловая деформация в точке  $A$  между направлениями  $AB$  и  $AC$ , когда длины отрезков стремятся к нулю, равна ...

- а)  $\alpha$       б) нулю      в)  $2\alpha$       г)  $\frac{\alpha}{2}$

52.

Моделью формы купола цирка является ...

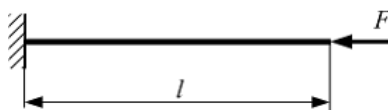
- а) массивное тело      б) стержень      в) оболочка      г) пластина

53.

Объемные силы имеют размерность ...

- а)  $\left( \frac{\text{сила}}{\text{длина}} \right)$       б)  $\left( \frac{\text{сила}}{\text{длина}^2} \right)$       в)  $(\text{сила} \cdot \text{длина}^2)$       г)  $\left( \frac{\text{сила}}{\text{длина}^3} \right)$

54.

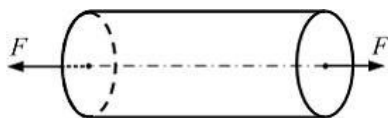


Стержень круглого сечения диаметром  $d$ , длиной  $l$  сжимается силой  $F$ . Схема закрепления показана на рисунке. Модуль упругости материала  $E$ . При увеличении диаметра стержня в два раза, при прочих равных условиях, значение критической силы ... При решении учитывать, что напряжение в сжатом стержне не превышает предел

пропорциональности.

- а) увеличится в 16 раз    б) не изменится    в) увеличится в 8 раз    г) уменьшится в 16 раз

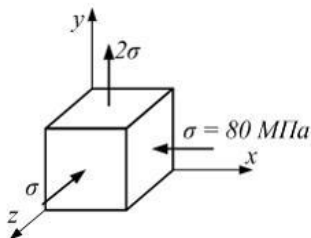
55.



На рисунке показан стержень растянутый силами  $F$ . Напряженное состояние в точках стержня ...

- а) плоское    б) линейное    в) плоское (чистый сдвиг)    г) объемное

56.



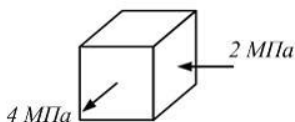
На рисунке показано напряженное состояние в точке. Известны величины:

$G = 8 \cdot 10^4 \text{ МПа}$ ,  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ ,  $\mu = 0,25$ . Угловые деформации элементарного параллелепипеда

$\gamma_{xy} : \gamma_{yz} : \gamma_{zx}$  соответственно равны ...

- а) 0,00025; 0,00012; 0,0003    б) 0; 0; 0,00015    в) 0; 0;    г) 0,00062; 0; 0

57.



На рисунке показано напряженное состояние в точке. Материал хрупкий с пределом прочности на растяжение  $\sigma_{\epsilon p} = 1,5 \text{ МПа}$  и пределом прочности на сжатие  $\sigma_{\epsilon c} = 18 \text{ МПа}$ . Коэффициент Пуассона  $\mu = 0,17$ .

Величина эквивалентного напряжения равна \_\_\_\_\_ МПа, прочность материала \_\_\_\_\_.  
Использовать теорию наибольших линейных деформаций удлинения.

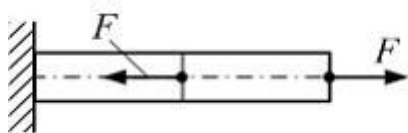
- а) 3,66, обеспечена    б) 4,34, обеспечена    в) 6, не обеспечена    г) 4,34, не обеспечена

58.

Коэффициент Пуассона  $\mu$  для изотропного материала изменяется в пределах ...

- а)  $0 < \mu \leq 0,5$ .    б)  $0,2 < \mu \leq 0,35$     в)  $0 < \mu \leq 0,3$     г)  $0,2 < \mu \leq 0,5$

59.

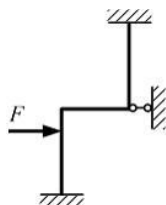


На рисунке показан стержень, нагруженный силами  $F$ . Площадь поперечного сечения  $A$ , модуль упругости материала  $E$  – известны. Продольная линейная деформация на левом грузовом участке стержня равна ...

- а)  $\frac{F}{AE}$     б) 0    в)  $\frac{2F}{AE}$     г)  $\frac{F}{2AE}$

60.

Степень статической неопределимости плоской рамы равна ...



г) двум

а) пяти

б) трем

в) четырем

Формируемые компетенции (коды)	Номер тестового задания
ПК-16	№ 1-60

**Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется студенту, если на 20 вопросов был дан правильный ответ (100%);
- оценка «хорошо», если допущено не более двух ошибок (правильные ответы – до 90% включительно);
- оценка «удовлетворительно», если допущено не более пяти ошибок (правильные ответы – до 75%);
- оценка «неудовлетворительно», если допущено более пяти ошибок (правильных ответов – менее 75% от общего количества).

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ**

### **5.1. Методические материалы по проведению практически работ (семинаров).**

Обучающийся на практических занятиях консультируется с преподавателем и получать от него наводящие разъяснения и задания для самостоятельной работы.

#### **Критерии оценки практических работ**

Оценка «5» – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

Оценка «4» – работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «3» – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

Оценка «2» – допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающиеся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена.

### **5.2. Методические материалы по проведению расчетно-графической работы**

В ходе изучения дисциплины используются следующие виды контроля: – текущий контроль; – промежуточный контроль (экзамен). В целях оперативного контроля уровня усвоения материала дисциплины и стимулирования активной учебной деятельности обучающихся используется выполнение расчетно-графических работ.

### **Критерии оценки:**

При защите расчетно-графической работы обучающийся должен уметь объяснить логику решения задачи и алгоритм работы, а также ответить на дополнительные вопросы преподавателя по теме РГР.

Обучающийся, защитивший задания расчетно-графической работы, допускается к экзамену.

Обучающийся, получивший оценку «не зачтено», должен исправить указанные преподавателем ошибки и защитить расчетно-графическую работу повторно.

Обучающиеся, не выполнившие расчетно-графические работы, к экзамену не допускаются.

### **5.3. Методические материалы по проведению промежуточного тестирования**

Цель – оценка уровня освоения обучающимися понятийно-категориального аппарата по соответствующим разделам дисциплины, сформированности умений и навыков. Процедура - проводится на последнем практическом занятии в компьютерных классах после изучения всех тем дисциплины. Время тестирования составляет от 45 до 90 минут в зависимости от количества вопросов. Содержание представлено материалами для промежуточного тестирования.

#### **Критерии оценки:**

Все верные ответы берутся за 100%

90%-100% отлично

75%-89% хорошо

60%-74% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

### **5.4. Методические материалы по проведению контрольной работы.**

Выполнение контрольной работы обучающихся по ЗФО является одним из важнейших видов теоретического и практического обучения. Это углубленное изучение дисциплины, привитие обучающемуся навыков самостоятельного поиска и анализа учебной информации, формирование и развитие у него научного и профессионального мышления.

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует знания в определении основных понятий и терминов в области применения математических методов при решении задач сопротивления материалов. Может адекватно и точно оценивать и использовать математические методы при решении задач сопротивления материалов. Владеет отдельными приемами и технологиями применения математических методов при решении задач сопротивления материалов;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не знает основные понятия и термины и не способен определять область применения математических методов при решении задач сопротивления материалов. Не способен и не умеет использовать математические методы при решении задач сопротивления материалов. Не владеет математическими методами и не способен их применять при решении задач сопротивления материалов.

При защите контрольной работы обучающийся должен уметь объяснить логику решения задачи и алгоритм работы, а также ответить на дополнительные вопросы преподавателя.

Обучающийся, защитивший контрольную работу, допускается к экзамену.

Обучающийся, получивший оценку «не зачтено», должен исправить указанные преподавателем ошибки и защитить расчетно-графическую работу повторно.

Обучающиеся, не выполнившие расчетно-графические работы, к экзамену не

допускаются.

### **5.5. Методические материалы по проведению экзамена**

Цель – оценка качества усвоения учебного материала и сформированности компетенций в результате изучения дисциплины.

Процедура - проводится в форме собеседования с преподавателем во время экзаменационной сессии (экзамен). Студент получает экзаменационный билет и время на подготовку. По итогам экзамена выставляется оценка по традиционной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Содержание представляет перечень примерных вопросов к экзамену.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он раскрывает полное содержание всех основных понятий и терминов дисциплины, обладает необходимой теоретической базой применения математических методов при решении задач

. Готов и умеет использовать математические методы при решении задач сопротивление материалов и оценивать результаты проведенных расчётов, делать выводы и рекомендации. Демонстрирует владение математическими методами и способность самостоятельно их применять при решении задач сопротивление материалов;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он раскрывает суть основных понятий и терминов, обладает необходимой теоретической базой применения математических методов при решении задач сопротивление материалов. Готов и умеет использовать математические методы при решении задач но выявляются некоторые неточности в ходе проведения расчётов;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует частичные знания в определении основных понятий и терминов в области применения математических методов при решении задач сопротивление материалов. Не может адекватно и точно оценивать и использовать математических методов при решении задач сопротивление материалов. Владеет отдельными приемами и технологиями применения математических методов при решении задач сопротивление материалов;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает основные понятия и термины и не способен определять область применения математических методов при решении задач сопротивление материалов. Не способен и не умеет использовать математические методы при решении задач сопротивление материалов. Не владеет математическими методами и не способен их применять при решении задач.

### **5.6. Методические материалы по проведению докладов (сообщений).**

#### **Критерии оценки:**

- соответствие целям и задачам дисциплины, соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы - 0,5 баллов;

- постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение, логичность и последовательность в изложении материала – 1,5 балла;

- объём исследованной литературы, способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой – 0,5;

- умение извлекать информацию, соответствующую поставленной цели и перераспределять информацию - 1,5 балла;



- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы, соблюдение объёма, шрифтов, интервалов и т.д.) – 0,5 баллов;

- устная защита реферата – 0,5 баллов.

Написание и защита доклада оценивается по 5 бальной системе. Минимум – 1 балл; максимум – 5 баллов. Для зачёта доклада обучающемуся необходимо набрать не менее 3-х баллов.

Приложение 2

**Аннотация дисциплины**

Дисциплина (Модуль)	Строительная механика
Реализуемые	ПК-16

компетенции	
Индикаторы достижения компетенций	<p>ПК-16.1 Рассматривает основные правила эксплуатации и проведения испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов</p> <p>ПК-16.2Использует методы сопротивления материалов при проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов</p> <p>ПК-16.3Владеет методами инженерного анализа при эксплуатации и проведении испытаний инженерных систем и оборудования строительных объектов</p>
Трудоемкость, з.е.	252/7
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	Экзамен в 3 и 4 семестре. (Экзамен в 7 и 8 семестре ЗФО)