



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный архитектурно-художественный университет»  
(УрГАХУ)

### Кафедра конструкций зданий и сооружений

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью  
Владелец Исаченко Виктория Игоревна Сертифи-  
кат 0bee798a4f2f54d9cdeff24ba2aacf5ee7ab3710 Действителен с  
21.04.2021 по 21.07.2022

«01» сентября 2021 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки	Архитектура
Код направления и уровня подготовки	07.03.01
Профиль	Архитектурное проектирование
Квалификация	Бакалавр
Учебный план	<b>Год начала подготовки 2021</b>
Форма обучения	Очная

Екатеринбург, 2021

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

### 1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы, связи с другими дисциплинами:

Дисциплина СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата.

Строительная механика базируется на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин: «Архитектурно-строительное черчение», «Основы высшей математики», «Архитектурное материаловедение».

Знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения строительной механики, используются в дисциплинах «Архитектурная физика», «Архитектурные конструкции и теория конструирования», «Инженерные конструкции», «Компьютерное моделирование строительных конструкций».

### 1.2 Краткий план построения процесса изучения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины включает в себя проведение практических занятий, защит в аудитории по основным темам и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по выполнению расчетно-графических работ: РГР-1 в 3 семестре и РГР-2 в 4 семестре.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет в 3 семестре и экзамен в 4 семестре. Для проведения аттестации по дисциплине создан фонд оценочных средств.

Оценка по дисциплине носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения защит, расчетно-графических работ зачета и экзамена.

### 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура:

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-4. Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	ОПК-4.2. знает основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства ОПК-4.4. знает основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

#### **Знать и понимать:**

- принципы сопротивления конструкционных материалов;
- принципы статической работы конструкции: поведение под нагрузкой стоек, балок, балочно-стержневых систем, ферм, простых и составных рам; условия равновесия, условия прочности, жесткости и устойчивости отдельных элементов конструкции и всего сооружения в целом; особенности работы статически неопределимых систем.

#### **Уметь:**

- применять методы расчета элементов конструкций при выборе рациональных конструктивных форм, назначении габаритных размеров и размеров поперечных сечений.

#### **Владеть:**

- навыками ведения диалога по техническим вопросам между архитектором и конструктором в процессе работы над проектом.

## 1.4 Объем дисциплины

Таблица 2

Трудоемкость дисциплины	Всего	По семестрам	
		3	4
Зачетных единиц (з.е.)	5	2	3
Часов (час)	180	72	108
<b>По видам учебных занятий:</b>			
<b>Аудиторные занятия всего, в т.ч.</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)			
Практические занятия (ПЗ)	72	36	36
Семинары (С)			
Другие виды занятий (Др)			
В т.ч. интерактивные занятия (ИЗ)			
Консультации (15% от Л, ПЗ, С, Др)			
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическая работа (РГР)	60	28	32
Графическая работа (ГР)			
Расчетная работа (РР)			
Реферат (Р)			
Практическая внеаудиторная (домашняя) работа (ПВР, ДР)			
Творческая работа (эссе, клаузура)			
Подготовка к контрольной работе			
Подготовка к экзамену, зачету	40	4	36
Другие виды самостоятельных занятий (подготовка к защитам)	8	4	4
Форма промежуточной аттестации по дисциплине (зачет, экзамен, курсовой проект, курсовая работа)	<b>Зачет, экзамен</b>	<b>зачет</b>	<b>Экзамен</b>

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3

Код раздела, темы	Раздел, тема, содержание дисциплины*
<b>Р1</b>	<p><b>МЕХАНИКА НЕДЕФОРМИРУЕМОГО ТЕЛА.</b></p> <p>1.1 Введение. Предмет статики. Основные понятия: равновесие, сила, проекция силы на ось, момент силы относительно точки, пара сил. Аксиомы статики.</p> <p>1.2 Кинематический анализ системы тел в плоскости. Число степеней свободы. Связи в плоскости. Оценка подвижности системы тел: геометрически неизменяемая система, изменяемая система, мгновенно-изменяемая система. Структурный анализ.</p> <p>1.3 Уравнения равновесия произвольной плоской системы сил. Реакции связей в плоскости. Определение реакций в простых и составных балках Проверка выполненных расчетов.</p>
<b>Р2</b>	<p><b>МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТЕЛА</b></p> <p>2.1 Введение. Гипотезы для упруго деформируемого тела. Силы внешние и внутренние. Метод сечений для определения внутренних усилий. Напряжение. Осевое растяжение или сжатие. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений в призматическом брус.</p> <p>2.2 Опытное изучение свойств материалов. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Основные механические характеристики стали. Особенности деформирования хрупких материалов.</p> <p>2.3 Расчеты на прочность при осевом растяжении или сжатии: подбор поперечного сечения, проверка прочности, определение грузоподъемности в балочно-стержневых системах.</p> <p>2.4 Аналитические методы расчета плоских ферм: метод вырезания узлов</p>

<p>и метод Риттора. Подбор поперечного сечения.</p> <p>2.5 Геометрические характеристики плоских сечений. Определение положения центра тяжести сложной фигуры, вычисление главных центральных моментов инерции.</p> <p>2.6 Устойчивость центрально сжатых стержней. Определение критической нагрузки по формуле Эйлера и Ясинского, пределы применения формул. Практический метод расчета на устойчивость.</p> <p>2.7 Плоский поперечный изгиб балок. Построение эпюр внутренних усилий, дифференциальные зависимости. Нормальные напряжения, расчеты на прочность. Касательные напряжения, проверка прочности.</p> <p>2.8 Сложное сопротивление: осевое растяжение или сжатие и плоский поперечный изгиб в главных плоскостях. Определение наибольших нормальных напряжений, построение эпюры нормальных напряжений в опасном сечении бруса.</p> <p>2.9 Расчет составных рам: определение реакций, построение эпюр внутренних усилий, вычисление наибольших нормальных напряжений.</p> <p>2.10 Определение перемещений в балках и рамах графо-аналитическим методом.</p> <p>2.11 Расчет статически неопределимых систем методом сил.</p>
---

### 3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1 Распределение аудиторных занятий и самостоятельной работы по разделам дисциплины

Таблица 4

Семестр	Неделя семестра	Раздел дисциплины, тема	ВСЕГО	Аудиторные занятия (час.)			Самост. работа (час.)	Оценочные средства текущего контроля успеваемости
				Лекции	Практ. занятия, семинары	в том числе в форме практической подготовки		
<b>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА НЕДЕФОРМИРУЕМОГО ТЕЛА</b>								
3	1	Тема 1.1	4	-	2		2	
3	2	Тема 1.2	4	-	2		2	защита
3	3-4-5	Тема 1.3	12	-	6		6	РГР-1 Часть 1 защита
<b>РАЗДЕЛ 2. МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТЕЛА</b>								
3	6	Тема 2.1	4	-	2		2	
3	7	Тема 2.2	4	-	2		2	
3	8	Тема 2.3	4	-	2		2	РГР-1. Часть 2.
3	9-10-11	Тема 2.4	12	-	6		6	РГР-1. Часть 3 защита
3	12-13-14	Тема 2.5	12	-	6		6	РГР-1. Часть 4 защита
3	15-16-17	Тема 2.6	12	-	6		6	РГР-1. Часть 5.
3	18	<b>ЗАЧЕТ</b>	4	-	2		2	
<b>ВСЕГО ЗА 3 СЕМЕСТР</b>			<b>72</b>	<b>-</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	
4	1-2-3-4-5	Тема 2.7	20	-	10		10	РГР-2. Часть 1. защита
4	6-7-8	Тема 2.8	12	-	6		6	РГР-2. Часть 2. защита
4	9-10-11-12	Тема 2,9	16	-	8		8	РГР-2. Часть 3. защита
4	13	Тема 2.10	4	-	2		2	

Семестр	Неделя семестра	Раздел дисциплины, тема	ВСЕГО	Аудиторные занятия (час.)			Самост. работа (час.)	Оценочные средства текущего контроля успеваемости
				Лекции	Практ. занятия, семинары	в том числе в форме практической подготовки		
4	14-15-16-17-18	Тема 2.11	20	-	10		10	РГР-2. Часть 4. защита.
4		экзамен	36				36	
<b>ВСЕГО ЗА 4 СЕМЕСТР</b>			108		36		72	.
<b>ВСЕГО ЗА ГОД</b>			180	-	72		108	

### Мероприятия самостоятельной работы и текущего контроля

#### 3.1.1 Перечень тем расчетно-графических работ:

##### РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА – 1 (семестр 3)

- Часть 1. Определение реакций в составной балке
- Часть 2. Расчеты на прочность при осевом растяжении или сжатии.
- Часть 3. Расчет плоской фермы.
- Часть 4. Геометрические характеристики плоских сечений
- Часть 5. Устойчивость центрально сжатых стержней.

##### РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА - 2 (семестр 4)

- Часть 1. Плоский поперечный изгиб балок
- Часть 2. Сложное сопротивление бруса большой жесткости
- Часть 3. Расчет плоской статически определимой рамы.
- Часть 4. Расчет статически неопределимой рамы методом сил.

#### 3.1.2 Примерная тематика защит

Защита – это контрольная задача по базовым темам, решаемая в аудитории:

- определить реакции в простой балке
- вычислить осевые моменты инерции составной фигуры,
- найти наибольшие нормальные напряжения в бруссе,

### 4 ПРИМЕНЯЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения							Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение							
	Компьютерное тестирование	Кейс-метод	Деловая или ролевая игра	Портфолио	Работа в команде	Метод развивающей кооперации	Балльно-рейтинговая система	Проектный метод	Защита	Электронные учебные курсы, размещенные в системе электронного обучения Moodle	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Р 1-2							*		*	*					

## **5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Рекомендуемая литература**

#### **5.1.1 Основная литература**

1. Сеницкий, Ю.Э. Строительная механика для архитекторов [Электронный ресурс]: учебник : в 2 т. / Ю.Э. Сеницкий, А.К. Синельник ; Самарский гос. архитектурно-строительный ун-т. - Самара: СГАСУ, 2013. - Т. 1. - 150 с. : ил. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256148>
2. Сеницкий, Ю.Э. Строительная механика для архитекторов [Электронный ресурс]: учебник : в 2 т. / Ю.Э. Сеницкий, А.К. Синельник ; Самарский гос. архитектурно-строительный ун-т. - Самара : СГАСУ, 2014. - Т. 2. - 280 с. : ил. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256149>
3. Степин П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. - 12-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2012. - 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3179>
4. Бабанов В. В. Теоретическая механика для архитекторов : учебник: в 2 т. Т. 1 / В. В. Бабанов. - М. : Академия, 2008. – 256 с. – Гриф М-ва
5. Бабанов, В. В. Строительная механика для архитекторов : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. В. Бабанов. — М. : Юрайт, 2018. — 487 с. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/1414938F-85C5-422F-B09F-4108D3EBD4B6](http://www.biblio-online.ru/book/1414938F-85C5-422F-B09F-4108D3EBD4B6).

#### **5.1.2 Дополнительная литература**

1. Строительная механика : учебник / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. - Изд. 12-е, стер. - СПб. : Лань, 2010. - 656 с. : ил.
2. Межецкий Г. Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник/ Г. Д. Межецкий - М.: Дашков и К°, 2013.- 431 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911>
3. Вронская Е. С. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. С. Вронская, А. К. Синельник. - Самара: СГАСУ, 2010.-344 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143646>
4. Буланов Э. А. Решение задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] / Э. А. Буланов.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, 219 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=94172>
5. Годзевич, Э.В. Расчеты балок на прочность: методические рекомендации по дисциплине «Строительная механика» : [16+] / Э.В. Годзевич ; Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ). – Екатеринбург : Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), 2019. – 48 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573458>
6. Годзевич, Э.В. Сборник заданий к расчетно-графическим работам по строительной механике: учебно-практическое пособие / Э.В. Годзевич. – Екатеринбург : Архитектон, 2017. – Ч. 1. – 85 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481978>
7. Годзевич, Э.В. Сборник заданий к расчетно-графическим работам по строительной механике : учебно-методическое пособие / Э.В. Годзевич ; Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ). – Екатеринбург : Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), 2018. – Ч. 2. – 62 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498278>
8. Годзевич, Э.В. Геометрические характеристики плоских сечений: методические рекомендации по строительной механике / Э.В. Годзевич ; Уральская государственная архитектурно-художественная академия. – Екатеринбург : Архитектон, 2015. – 50 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455443>

## 5.2 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

1. Годзевич Э. В. Геометрические характеристики плоских сечений: метод. рекомендации по строительной механике / сост. Годзевич Э. В. - Екатеринбург : «Архитектон», 2015.- 50 с.
2. Годзевич Э. В. Плоский поперечный изгиб балок: методич. разработки / сост. Годзевич Э. В. - Екатеринбург : «Архитектон», 2001. - 46 с. : ил.
3. Годзевич Э. В. Устойчивость центрально-сжатых стержней: методич. рекомендации / сост. Годзевич Э. В. - Екатеринбург: «Архитектон», 2016. - 24 с. : ил.
4. Годзевич Э. В. Плоские статически определимые рамы : метод. рекомендации / Э. В. Годзевич. - Екатеринбург : Архитектон, 2007. - 42 с.
5. Годзевич Э. В. Кинематический анализ стержневых систем : метод. пособие /Э. В. Годзевич. - Екатеринбург : Архитектон, 2008. - 33 с.
6. Годзевич Э. В. Расчет статически неопределимых систем методом сил: метод. рекомендации / Э. В. Годзевич. - Екатеринбург: Архитектон, 2009. - 42 с.
7. Годзевич Э.В. Осевое растяжение или сжатие прямого призматического бруса: методические рекомендации по строительной механике/ Э.В.Годзевич.- Екатеринбург: Архитектон, 2014.- 43 с.
8. Годзевич Э.В. Сложное сопротивление прямолинейного бруса большой жесткости: методические рекомендации по строительной механике/ Э.В.Годзевич.- Екатеринбург: Архитектон, 2013.- 31 с.
9. Годзевич Э.В. Равновесие плоской системы сил: методические рекомендации по строительной механике/ Э.В.Годзевич.- Екатеринбург: Архитектон, 2012.- 52 с.
10. Годзевич Э.В. Аналитические методы расчета плоских ферм: методические рекомендации по строительной механике/ Э.В.Годзевич.- Екатеринбург: Архитектон, 2014.- 38 с.
11. Годзевич Э.В. Геометрические характеристики плоских сечений/Э.В.Годзевич.- Екатеринбург. 2015.-53 с.
12. Годзевич Э.В. Устойчивость центрально-сжатых стержней: методические рекомендации по строительной механике/ Э.В.Годзевич.- Екатеринбург: Архитектон. 2016.- 40 с.
13. Сборник заданий к расчетно-графическим работам по строительной механике : учеб.-практ. пособие. Ч. 1 / Э. В. Годзевич ; Урал. гос. архитектурно-художеств. ун-т. - Екатеринбург : Архитектон, 2017. - 84 с. : рис.
14. Сборник заданий к расчетно-графическим работам по строительной механике : учеб.-метод. пособие. Ч. 2 / Э. В. Годзевич ; Урал. гос. архитектурно-художеств. ун-т. - Екатеринбург : Архитектон, 2018. - 84 с. : рис.

## 5.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем\*

### 5.3.1 Перечень программного обеспечения –

Таблица 6

Тип ПО	Название	Источник	Доступность для студентов
Прикладное ПО/ Офисный пакет	Microsoft Office	Лицензионная программа	Доступно в компьютерном классе и в аудиториях для самостоятельной работы УрГАХУ
Прикладное ПО/ Офисный пакет	CorelDRAW Graphics Suite	Лицензионная программа	
Прикладное ПО/ Офисный пакет	Autodesk AutoCAD Revit Architecture Suite	Лицензионная программа	
Прикладное ПО/ Офисный пакет	Adobe Creative Suite (Master Collection)	Лицензионная программа	
Прикладное ПО/ Офисный пакет	ArchiCAD	Лицензионная программа	
Прикладное ПО/	Антивирус Касперского	Лицензионная программа	

Офисный пакет			
Прикладное ПО/ Офисный пакет	Astra Linux	Лицензионная программа	
Прикладное ПО/ Офисный пакет	Autodesk Education Master Suite	Лицензионная программа	

### 5.3.2 Базы данных и информационные справочные системы

- Университетская библиотека . Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
- Справочная правовая система «КонсультантПлюс» . Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Справочная правовая система «Гарант». Режим доступа: <http://garant.ru>
- Научная электронная библиотека. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM». Режим доступа: <http://znanium.com>
- Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» . Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
- Электронно-библиотечная система Издательства Лань (ЭБС). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

### 5.3.3 Электронные образовательные ресурсы

<https://moodle.usaaa.ru>

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Студент обязан:

#### 1) знать:

- график учебного процесса по дисциплине (календарный план аудиторных занятий и план-график самостоятельной работы);
- порядок формирования итоговой оценки по дисциплине; (преподаватель на первом занятии по дисциплине знакомит студентов с перечисленными организационно-методическими материалами);

#### 2) посещать все виды аудиторных занятий (преподаватель контролирует посещение всех видов занятий), вести самостоятельную работу по дисциплине, используя литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины и преподавателем (преподаватель передает список рекомендуемой литературы студентам);

#### 3) готовиться и активно участвовать в аудиторных занятиях, используя рекомендованную литературу и методические материалы;

#### 4) своевременно и качественно выполнять все виды аудиторных и самостоятельных работ, предусмотренных графиком учебного процесса по дисциплине (преподаватель ведет непрерывный мониторинг учебной деятельности студентов);

#### 5) в случае возникновения задолженностей по текущим работам своевременно до окончания семестра устранить их, выполняя недостающие или исправляя не зачтенные работы, предусмотренные графиком учебного процесса (преподаватель на основе данных мониторинга учебной деятельности своевременно предупреждает студентов о возникших задолженностях и необходимости их устранения).

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная мебель: парты, экран, проектор, компьютер, доска

## 8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов изучения дисциплины



- результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.4) и получения интегрированной оценки по дисциплине;
- 2) уровня формирования элементов компетенций
  - 3) компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

## 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1.1 Уровень формирования элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, оценивается с использованием следующих критериев и шкалы оценок\*

Критерии		Шкала оценок
Оценка по дисциплине		Уровень освоения элементов компетенций
Отлично	Зачтено	Высокий
Хорошо		Повышенный
Удовлетворительно		Пороговый
Неудовлетворительно	Не зачтено	Элементы не освоены

\*) описание критериев см. Приложение 1.

8.1.2 Промежуточная аттестация по дисциплине представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ). Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику (в табл. приведен пример):

№ п/п	Форма КОМ	Состав КОМ
1	Посещение практических занятий	
2	Защиты	По одной задаче в 8 темах
3	Выполнение РГР-1 и РГР-2	5 заданий в РГР-1 4 задания в РГР-2
4	Зачет (3 семестр)	5 заданий в тесте
5	Экзамен (4 семестр)	5 заданий в тесте

Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

8.1.3 Оценка знаний, умений и навыков, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Шкала оценок
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям*, замечаний нет	Отлично (5)
Средний (С)	соответствует требованиям*, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (4)
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям*, есть замечания	Удовлетворительно (3)
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям*, имеет существенные ошибки, требующие исправления	Неудовлетворительно (2)
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	Оценка не выставляется

\*) Требования и уровень достижений студентов (соответствие требованиям) по каждому контрольно-оценочному мероприятию определяется с учетом критериев, приведенных в Приложении 1.

## **8.2 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Используются многокомпонентные тесты-зачеты, включающие вопросы по всем темам изучаемым в семестре.

## **8.3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1 Примерный перечень заданий для защит тем по разделам:**

Защита – это контрольная задача по базовым темам, решаемая в аудитории:

Семестр 3

- выполнить кинематический структурный анализ
- определить реакции в простой балке
- найти реакции в ферме и внутреннее усилие в указанных стержнях
- определить центр тяжести составного сечения, вычислить осевые моменты инерции

Семестр 4

- построить эпюры внутренних усилий в балке, выполнить расчеты на прочность
- определить наибольшие нормальные напряжения в брус
- построить эпюры внутренних усилий в статически определимой раме
- рассчитать статически неопределимую раму методом сил

### **8.3.2 Примерный перечень заданий к расчетно-графическим работам**

Расчетно-графическая работа -1 формирует у студента умение использовать основные законы статики твердого тела и способность применять данные технические знания смежных дисциплин – «Архитектурное материаловедение», «Инженерные конструкций», «Архитектурная физика» при архитектурном проектировании.

#### **РГР-1**

Часть 1 -- определить реакции в составной балке

Часть 2 -- выполнить расчеты на прочность в балочно-стержневой системе

Часть 3 -- рассчитать плоскую ферму

Часть 4 – определить положение центра тяжести составного сечения, вычислить главные центральные моменты инерции

Часть 5 – выполнить расчет на устойчивость сжатого стержня

Расчетно-графическая работа -2 формирует у студентов умение на основе законов статики анализировать варианты проектных решений и выбирать наиболее рациональные на основе знаний смежных дисциплин – «Архитектурное материаловедение», «Инженерные конструкций» – технически грамотно выбирать материал и конструктивную форму .

#### **РГР-2**

Часть 1 – построить эпюры внутренних усилий в балке, выполнить расчеты на прочность

Часть 2 – построить эпюру нормальных напряжений в опасном сечении бруса

Часть 3 – построить эпюры внутренних усилий в статически определимой раме.

Часть 4 – рассчитать статически неопределимую раму методом сил

### **8.3.3 Перечень примерных вопросов для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену**

#### **Вопросы для подготовки к зачету - семестр 3**

- 1.Предмет статики, аксиомы статики. Сила, проекция силы на ось, момент силы относительно точки. Пара сил.
- 2.Уравнения равновесия сходящейся системы сил, уравнения равновесия произвольной плоской системы сил.
- 3.Связи и их реакции. Статическая и кинематическая характеристика связей. Кинематический анализ стержневых систем, формула Чебышева.
- 4.Правила образования простейших геометрически неизменяемых систем, фиктивный шарнир и

фиктивный стержень. Анализ структуры, геометрически изменяемая и геометрически неизменяемая система, мгновенно изменяемая система.

5. Определение реакций в простых и составных балках, оптимальный выбор уравнений равновесия, проверка решения.
6. Силы внешние и силы внутренние. Метод сечений для определения внутренних усилий. Осевое растяжение (сжатие). Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений. Условие прочности при осевом растяжении (сжатии). Типы задач: подбор поперечного сечения, проверка прочности и определение грузоподъемности.
7. Расчет плоской фермы. Определение реакций. Леммы о нулевых стержнях. Метод вырезания узлов и метод сквозных сечений Риттера.
8. Геометрические характеристики плоских сечений. Виды геометрических характеристик. Определение центра тяжести сложной фигуры. Главные центральные оси инерции. Вычисление главных центральных моментов инерции составной фигуры.
9. Устойчивость сжатых стержней. Определение критической нагрузки до предела пропорциональности по формуле Эйлера, пределы ее применения. Влияние закрепления концов стержня. Определение критической нагрузки за пределом пропорциональности по формуле Ясинского. Зависимость критического напряжения от гибкости стержня. Практический способ расчета на устойчивость.

#### **Критерии зачетной оценки:**

##### «Зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

##### «Не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

#### **Вопросы для подготовки к экзамену - семестр 4**

1. Плоский поперечный изгиб балок. Определение внутренних усилий и построение эпюр  $Q$  и  $M$ . Дифференциальные зависимости между нагрузкой и эпюрами внутренних усилий.
2. Нормальные напряжения в балках. Построение эпюры нормальных напряжений в опасном сечении балки. Проверка прочности по нормальным напряжениям, подбор поперечного сечения.
3. Касательные напряжения в балках. Определение наибольших касательных напряжений и проверка прочности по касательным напряжениям.

4. Сложное сопротивление. Приведение сложного сопротивления к сумме простых видов деформаций. Вычисление наибольших нормальных напряжений, построение эпюры нормальных напряжений в опасном сечении бруса.
5. Плоские статически определимые рамы. Кинематический анализ. Определение реакций в простой и составной раме. Трехшарнирная рама. Проверка решения. Построение эпюр внутренних усилий  $N$ ,  $Q$  и  $M$ . Равновесие узла из двух и трех стержней. Определение наибольших нормальных напряжений.
6. Определение перемещений в статически определимых балках и рамах графоаналитическим способом: интеграл Мора, формула Верещагина, численное вычисление по формуле Симпсона.
7. Статически неопределимые балки и рамы. Метод сил. Выбор основной системы. Канонические уравнения метода сил. Вычисление коэффициентов. Построение эпюр внутренних усилий  $N$ ,  $Q$  и  $M$  для статически неопределимой рамы. Деформационная проверка решения.

### **Критерии экзаменационной оценки**

#### Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

#### Оценка «хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

#### Оценка «удовлетворительно»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении

типовых задач;

- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

<b>Рабочая программа дисциплины составлена авторами:</b>					
№ п/п	Кафедра	Ученая степень, ученое звание	Должность	ФИО	Подпись
1	Кафедра конструкций зданий и сооружений	к.т.н. доцент	Проф.	Э.В.Годзевич	
<b>Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры и согласована:</b>					
Заведующая кафедрой КЗиС				Е.А.Голубева	
Директор библиотеки УрГАХУ				Н.В. Нохрина	
Директор архитектурного института УрГАХУ				В.А.Опарин	

**Критерии уровня сформированности элементов компетенций на этапе изучения дисциплины с использованием фонда оценочных средств**

Компоненты компетенций	Признаки уровня и уровни освоения элементов компетенций				
	Дескрипторы	Высокий	Повышенный	Пороговый	Компоненты не освоены
<b>Знания*</b>	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения, необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.	Студент демонстрирует высокий уровень соответствия требованиям дескрипторов, равный или близкий к 100%, но не менее чем 90%.	Студент демонстрирует соответствие требованиям дескрипторов ниже 90%, но не менее чем на 70%.	Студент демонстрирует соответствие требованиям дескрипторов ниже 70%, но не менее чем на 50%.	Студент демонстрирует соответствие требованиям дескрипторов менее чем на 50%.
<b>Умения*</b>	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.				
<b>Личностные качества (умения в обучении)</b>	Студент демонстрирует навыки и опыт в области изучения. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать собственное понимание, умения и деятельность в области изучения преподавателю и коллегам своего уровня.				
<b>Оценка по дисциплине</b>		<b>Отл.</b>	<b>Хор.</b>	<b>Удовл.</b>	<b>Неуд.</b>

\*) Конкретные знания, умения и навыки в области изучения определяются в рабочей программе дисциплины п. 1.4