

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



И. Ю. Петрова /  
И. О. Ф.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Строительная механика

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

07.03.01 «Архитектура»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**По профилю подготовки**

«Архитектурное проектирование», «Градостроительное проектирование»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра**

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

**Разработчики:**

ДОЦЕНТ, К.Т.Н.

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/ О.Б. Завьялова /

И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 2018 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство», протокол № 9 от 18.04.2018 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

/ О.А. Разинкова /

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Архитектура»

Профиль «Архитектурное проектирование»



(подпись)

И. О. Ф.

Председатель МКН «Архитектура»

Профиль «Градостроительное проектирование»



(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УМУ



(подпись)

/ Шухоме Ю.А.

И. О. Ф.

Специалист УМУ



(подпись)

/ С.И. Козлова /

И. О. Ф.

Начальник УИТ



(подпись)

/ В.А. Селуванов /

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

/ Меркулова Т.В.

И. О. Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	7
5.2.3. Содержание практических занятий	7
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	8
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	8
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7. Образовательные технологии	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	10
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	11
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	12

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** приобретение навыков в области анализа работы и расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов, на прочность и жесткость при различных видах нагрузок и воздействий.

### **Задачами дисциплины являются:**

- познакомить студентов с основными понятиями и законами дисциплины «Строительная механика», обучить их основным расчетным методам оценки прочности и жесткости конструкций, используемых в архитектурном проектировании;

- подготовить будущих архитекторов таким образом, чтобы они в процессе прохождения производственных практик и в ходе своей профессиональной деятельности владели навыками моделирования работы конструкций под нагрузкой на уровне составления расчетных схем, умением проектировать, конструировать, выполнять прочностные расчеты конструкций и их элементов.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК - 1 - умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ПК - 5 - способностью применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств.

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

#### **знать:**

- основные понятия и законы строительной механики (ОПК-1);
- основные законы смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов (ПК-5).

#### **уметь:**

- использовать основные законы строительной механики в профессиональной деятельности, проводить теоретические исследования в области строительной механики (ОПК-1);
- применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов,
- действовать технически грамотно при выполнении расчетов строительных конструкций (ПК-5).

#### **владеть:**

- навыками моделирования работы конструкций под нагрузкой на уровне составления расчетных схем, методами решения задач строительной механики (ОПК-1);
- навыками использования смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, использовании материалов, конструкций (ПК-5).

## **3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина Б1.Б.06 «Строительная механика» реализуется в рамках блока «Дисциплины» базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: математики, архитектурного материаловедения, архитектурных конструкций и теории проектирования, сопротивления материалов.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	5 семестр - 2 з.е. всего - 2 з.е.
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>	
Лекции (Л)	5 семестр - 18 часов <b>всего - 18 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	5 семестр - 36 часов <b>всего -36 часов</b>
Самостоятельная работа студента (СРС)	5 семестр - 18 часов <b>всего -18 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>	
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	семестр - 5
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	7	9	11	12
1.	Определение усилий в статически определимых стержневых системах	36	5	10	-	20	6	зачет
2.	Определение перемещений стержневых систем	18	5	4	-	8	6	
3.	Расчет статически неопределимых систем методом сил	18	5	4	-	8	6	
<b>Итого:</b>		<b>72</b>		<b>18</b>		<b>36</b>	<b>18</b>	

**5.1.2. Заочная форма обучения (ООП не предусмотрена)**

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Определение усилий в статически определимых стержневых системах	Введение. Задачи и методы строительной механики. Понятие о расчётной схеме. Способы соединения элементов. Геометрический анализ образования систем. Расчёт многопролетных балок и рам. Принципы расположения шарниров в многопролетной балке. Понятие о ферме. Особенности её расчётной схемы. Определение усилий в ферме при неподвижной нагрузке. Трёхшарнирные системы. Определение опорных реакций и
2.	Определение перемещений стержневых систем	Основные теоремы строительной механики. Понятие о действительной и возможной работе. Теорема Клапейрона. Теорема Максвелла. Теорема Бетти. Работа внешних сил и внутренних усилий. Общий метод определения перемещений. Интеграл Мора. Вычисление интеграла Мора способом Верещагина, Симпсона, методом трапеций.
3.	Расчет статически неопределимых систем методом сил	Понятие статически неопределимых систем. Свойства СНС. Идея метода сил. Определение числа неизвестных усилий. Канонические уравнения. Вычисление коэффициентов и свободных членов уравнений. Учет симметрии системы. Вычисление перемещений в статически неопределимых системах.

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий: Учебным планом не предусмотрены

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Определение усилий в статически определимых стержневых системах	Геометрический анализ образования систем. Расчет многопролетной статически определимой балки на неподвижные нагрузки. Расчет статически определимой фермы. Методы расчета. Нулевые стержни. Расчет трехшарнирной арки.
2.	Определение перемещений стержневых систем	Основные теоремы строительной механики. Понятие о действительной и возможной работе. Теорема Клапейрона. Теорема Максвелла. Теорема Бетти. Работа внешних сил и внутренних усилий. Общий метод определения перемещений. Интеграл Мора. Вычисление интеграла Мора способом Верещагина, Симпсона, методом трапеций. (Решение задач).
3.	Расчет статически неопределимых систем методом сил	Понятие статически неопределимых систем. Свойства СНС. Идея метода сил. Определение числа неизвестных усилий. Канонические уравнения. Вычисление коэффициентов и свободных членов уравнений. Учет симметрии системы. Вычисление перемещений в статически неопределимых системах. (Решение задач).

**5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**  
**Очная форма обучения**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Определение усилий в статически определимых стержневых системах	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: Геометрический анализ образования систем. Расчет многопролетной статически определимой балки на неподвижные нагрузки. Расчет статически определимой фермы. Методы расчета. Нулевые стержни. Расчет трехшарнирной арки. Подготовка к зачету.	[1],[2],[3], [4], [7]
2.	Определение перемещений стержневых систем	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: Общий метод определения перемещений. Интеграл Мора. Определение перемещений в статически определимых балках и рамах. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [6]
3.	Расчет статически неопределимых систем методом сил	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: Расчет статически неопределимых балок и рам на неподвижную нагрузку. Вычисление перемещений в статически неопределимых системах. Подготовка к зачету.	[1], [3], [5], [7], [8]

**5.2.5. Темы контрольных работ (очная форма обучения)**

Учебным планом не предусмотрены.

**5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ**

Учебным планом не предусмотрены.

**6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа / индивидуаль-	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных по-



ные задания	ложений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Строительная механика».

### Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Строительная механика» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Строительная механика» с использованием традиционных технологий:

Лекция - последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие - занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

### Интерактивные технологии

По дисциплине «Строительная механика» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудио-видеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.

По дисциплине «Строительная механика» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Практическое занятие в форме практикума - организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Работа с применением компьютерных технологий - это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, проводить исследования в рамках заданной тематики.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная учебная литература:

1. Леонтьев Н.Н. Основы строительной механики стержневых систем.- Москва, АСВ, 1996г.
2. Сеницкий Ю.Э. Строительная механика для архитекторов: учебник : в 2-х т. Т. I [Электронный ресурс]: учебник/ Сеницкий Ю.Э., Синельник А.К.— Электрон, текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 150 с.— Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book red&id=256148&sr=1>
3. Сеницкий Ю.Э. Строительная механика для архитекторов: учебник : в 2-х т. Т. II [Электронный ресурс]: учебник в 2 томах/ Сеницкий Ю.Э., Синельник А.К.— Электрон, текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 280 с.— Режим доступа: <https://bibliochib.ru/index.php?page=book red&id=256149&sr=1>

#### б) дополнительная учебная литература:

4. Саргсян А.Е. Строительная механика. Механика инженерных конструкций. [Текст]: Учебное пособие/ А.Е. Саргсян. - Москва, Высшая школа, 2004г. .
5. Годзевич Э. В. Геометрические характеристики плоских сечений : методические рекомендации по строительной механике. - Архитектон, 2015. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book red&id=455443&sr=1>

#### в) перечень учебно-методического обеспечения:

6. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Часть 1. Статически определимые системы [Текст]: Учебное пособие/ Н.Н. Анохин. - Москва, АСВ, 2010г.
7. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Часть 2. Статически неопределимые системы [Текст]: Учебное пособие/ Н.Н. Анохин. - Москва, АСВ, 2010г.
8. Завьялова О.Б., Кузьмин И.А. Расчет конструкций на упругом основании. Учебно-методическое пособие. - Астрахань. ИП Сорокин, 2010 г. - 96 с. <http://edu.aucu.ru>

**8.2.** Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

Лицензионное программное обеспечение: AutoCAD 2013; Windows 7 x64.

Бесплатное программное обеспечение: Компас v1.

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
- Apache Open Office;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- VLC media player;

Dr.Web Desktop Security Suite

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета включает в себя:

1. Образовательный портал (<http://edii.aucu.ru>);

#### системы интернет-тестирования

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>).

#### электронно-библиотечные системы

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.com/>
  4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
- Электронные базы данных:**
5. Научная электронная библиотека — «eLIBRARY.ru» (<http://elibrary.ru/>)

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Аудитории для лекционных занятий: ул. Татищева, 18а, литер А, актовый зал, учебный корпус №8	<b>Актовый зал, учебный корпус № 8</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
2.	Аудитории для практических занятий: ул. Татищева, 186, литер Е, аудитории №112, №303, учебный корпус №10	<b>№112, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели <b>№303, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели Компьютер- 13 шт. Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет Наглядные пособия (стенды)
3.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций: ул. Татищева, 18а, литер А, актовый зал, учебный корпус №8	<b>Актовый зал, учебный корпус № 8</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
	ул. Татищева, 186, литер Е, аудитории №112, №303, учебный корпус №10	<b>№112, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели <b>№303, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели Компьютер- 13 шт. Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет

<p>4.</p>	<p>Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации: ул. Татищева, 18а, литер А, актовый зал, учебный корпус №8</p> <p>ул. Татищева, 186, литер Е, аудитории №112, №303, учебный корпус №10</p>	<p><b>Актовый зал, учебный корпус № 8</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект <b>№112, учебный корпус № 10</b></p> <p><u>Комплект учебной мебели</u> _____ <b>№303, учебный корпус № 10</b></p> <p>Комплект учебной мебели Компьютер- 13 шт. Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет <u>Наглядные пособия (стенды)</u> _____</p>
<p>5.</p>	<p>Аудитории для самостоятельной работы: ул. Татищева, 18, литер А, аудитория №207, №209, №211; №312, главный учебный корпус</p> <p>ул. Татищева, 186, литер Е, аудитории №303, учебный корпус №10</p>	<p><b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор</p> <p><b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект <u>Доступ к сети Интернет</u> _____</p> <p><b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор <u>Доступ к сети Интернет</u> _____</p> <p><b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. <u>Доступ к сети Интернет</u> _____</p> <p><b>№303, учебный корпус № 10</b></p> <p>Комплект учебной мебели Компьютер- 13 шт. Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет Наглядные пособия (стенды)</p>

#### **1 0. Особенности организации обучения по дисциплине «Строительная механика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Строительная механика» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины**

Строительная механика  
(наименование дисциплины)

на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство», протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедры

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(учёная степень, учёное звание) (подпись) И.О.Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(учёная степень, учёное звание) (подпись) И.О.Фамилия

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(учёная степень, учёное звание) (подпись) И.О.Фамилия

Председатель методической комиссии

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(учёная степень, учёное звание) (подпись) И.О.Фамилия

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
*«Строительная механика»*

ООП ВО по направлению подготовки *07.03.01 «Архитектура»*,  
профиль подготовки *«Архитектурное проектирование»*,  
*«Градостроительное проектирование»*,  
по программе *бакалавриата*

*Сергеем Васильевичем Ласточкиным* (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Строительная механика»* ООП ВО по направлению подготовки *07.03.01 «Архитектура»*, по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре *«Промышленное и гражданское строительство»* (разработчик – *доцент, к.т.н., Ольга Борисовна Завьялова*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Строительная механика»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки *07.03.01 «Архитектура»*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от *21.04.2016 г., № 463*, и зарегистрированного в Минюсте России *18.05.2016 г., № 42143*.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ООП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *базовой* части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки *07.03.01 «Архитектура»*, профили подготовки *«Архитектурное проектирование»*, *«Градостроительное проектирование»*.

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Строительная механика»* закреплены *2 компетенции*, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина *«Строительная механика»* взаимосвязана с другими дисциплинами ООП ВО по направлению подготовки *07.03.01 «Архитектура»*, профили подготовки *«Архитектурное проектирование»*, *«Градостроительное проектирование»* и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточной аттестации знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **07.03.01 «Архитектура»**, профили подготовки **«Архитектурное проектирование»**, **«Градостроительное проектирование»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **07.03.01 «Архитектура»**, и специфике дисциплины **«Строительная механика»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **07.03.01 «Архитектура»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Строительная механика»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой **«Промышленное и гражданское строительство»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Строительная механика»** представлены: типовыми вопросами к зачету, типовыми заданиями для тестирования, типовыми вопросами к устному опросу.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Строительная механика»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины **«Строительная механика»** ООП ВО по направлению **07.03.01 «Архитектура»**, по программе **бакалавриата**, разработанные **доцентом, к.т.н., Ольгой Борисовной Завьяловой**, соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **07.03.01 «Архитектура»**, профили подготовки **«Архитектурное проектирование»**, **«Градостроительное проектирование»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Генеральный директор  
АО ПИ «Астрахангражданпроект»

 С.В. Ласточкин /  
(подпись) И. О. Ф.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины «Строительная механика»**  
по направлению **07.03.01. «Архитектура»**, профиль подготовки «Архитектурное проектирование», «Градостроительное проектирование».

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.*

*Форма промежуточной аттестации: зачет.*

**Целью** учебной дисциплины «*Строительная механика*» является приобретение навыков в области анализа работы и расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов, на прочность и жесткость при различных видах нагрузок и воздействий с использованием современного вычислительного аппарата.

**Задачами дисциплины являются:**

- познакомить студентов с историей, современным состоянием, проблемами и перспективами развития дисциплины «*Строительная механика*», обучить их основным расчетным методам оценки прочности и жесткости, используемым в архитектурном проектировании;

- подготовить будущих архитекторов таким образом, чтобы они в процессе прохождения производственных практик и в ходе своей практической деятельности на производстве владели умением проектировать, конструировать, выполнять прочностные расчеты, необходимые для их профессиональной деятельности.

**Учебная дисциплина «*Строительная механика*» входит в Блок 1, базовая часть.** Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: математики, архитектурного материаловедения, архитектурных конструкций и теории проектирования, сопротивления материалов.


**Краткое содержание дисциплины:**

*Раздел 1.* Определение усилий в статически определимых стержневых системах. Введение. Задачи и методы строительной механики. Понятие о расчётной схеме. Способы соединения элементов. Геометрический анализ образования систем. Расчёт многопролетных балок и рам. Принципы расположения шарниров в многопролетной балке. Понятие о ферме. Особенности её расчётной схемы. Определение усилий в ферме при неподвижной нагрузке. Трёхшарнирные системы. Определение опорных реакций и внутренних сил. Рациональное очертание оси арки.

*Раздел 2.* Определение перемещений стержневых систем. Основные теоремы строительной механики. Понятие о действительной и возможной работе. Теорема Клапейрона. Теорема Максвелла. Теорема Бетти. Работа внешних сил и внутренних усилий. Общий метод определения перемещений. Интеграл Мора. Вычисление интеграла Мора способом Верещагина, Симпсона, методом трапеций.

*Раздел 3.* Расчет статически неопределимых систем методом сил. Понятие статически неопределимых систем. Свойства СНС. Идея метода сил. Определение числа неизвестных усилий. Канонические уравнения. Вычисление коэффициентов и свободных членов уравнений. Учет симметрии системы. Вычисление перемещений в статически неопределимых системах.

Заведующий кафедрой

  
(подпись) /О.А. Разинкова /  
И. О. Ф



Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



И. Ю. Петрова /  
И. О. Ф.

«26» апреля 2018 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Строительная механика

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По направлению подготовки

07.03.01 «Архитектура»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

По профилю подготовки

«Архитектурное проектирование», «Градостроительное проектирование»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

Кафедра

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*



## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля Описание показателей и критериев оценивания компетенций по	5
1.2.2. дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	8
2.1. Зачет	9
2.2. Тест	9
2.3. Опрос устный	
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	9
Приложение 1. Типовые вопросы к зачету	10
Приложение 2. Типовые задания для тестирования	12
Приложение 3. Типовые вопросы к устному опросу	13
	17

**1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа

**1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 3)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)			Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	
1	2	3	4	5	9
ОПК - 1: умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Знать: основные понятия и законы строительной механики	X	X	X	Опрос на практических занятиях по всем разделам дисциплины
	Уметь: использовать основные законы строительной механики в профессиональной деятельности, проводить теоретические исследования в области строительной механики	X	X	X	Тесты по всем разделам дисциплины
	Владеть: навыками моделирования работы конструкций под нагрузкой на уровне составления расчетных схем, методами решения задач	X	X	X	Зачет
ПК - 5: способность применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем	Знать: основные законы смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов	X	X	X	Опрос на практических занятиях по всем разделам дисциплины
	Уметь: применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать технически грамотно при выполнении расчетов строительных конструкций	X	X	X	Тесты по всем разделам дисциплины
	Владеть:				

информационно-компьютерных средств.	навыками использования смежных и сопутствующих при разработке проектов, использовании материалов,	X	X	X	Зачет
-------------------------------------	---	---	---	---	-------

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Опрос устный	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

### 1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1: умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и	<b>Знает</b> (ОПК-1) - основные понятия и законы строительной механики.	Обучающийся не знает и не понимает основные понятия и законы строительной механики.	Обучающийся знает основные понятия и законы строительной механики в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает основные понятия и законы строительной механики в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает основные понятия и законы строительной механики в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Умеет</b> (ОПК-1) -	Обучающийся не	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет

моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	использовать основные законы строительной механики в профессиональной деятельности, проводить теоретические исследования в области строительной механики	умеет использовать основные законы строительной механики в профессиональной деятельности, проводить теоретические исследования в области строительной механики.	использовать основные законы строительной механики в профессиональной деятельности, проводить теоретические исследования в области строительной механики в типовых ситуациях.	использовать основные законы строительной механики в профессиональной деятельности, проводить теоретические исследования в области строительной механики в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	использовать основные законы строительной механики в профессиональной деятельности, проводить теоретические исследования в области строительной механики в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Владеет (ОПК-1)</b> - навыками моделирования работы конструкций под нагрузкой на уровне составления расчетных схем, методами решения задач строительной механики	Обучающийся не владеет навыками моделирования работы конструкций под нагрузкой на уровне составления расчетных схем, методами решения задач строительной механики	Обучающийся владеет навыками моделирования работы конструкций под нагрузкой на уровне составления расчетных схем, методами решения задач строительной механики в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет навыками моделирования работы конструкций под нагрузкой на уровне составления расчетных схем, методами решения задач строительной механики в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет навыками моделирования работы конструкций под нагрузкой на уровне составления расчетных схем, методами решения задач строительной механики в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
ПК - 5: способность применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически	<b>Знает (ПК-5)</b> - основные законы смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов	Обучающийся не знает и не понимает основные законы смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов.	Обучающийся знает основные законы смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает основные законы смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает основные законы смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые
	<b>Умеет (ПК-5)</b> -	Обучающийся не	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет г ь

строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств.	применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать технически грамотно при выполнении расчетов строительных конструкций.	умеет применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать технически грамотно при выполнении расчетов строительных конструкций..	применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать технически грамотно при выполнении расчетов строительных конструкций в типовых ситуациях.	применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать технически грамотно при выполнении расчетов строительных конструкций, в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать технически грамотно при выполнении расчетов строительных конструкций в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Владеет (ПК-5)</b> - навыками использования смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, использовании материалов, конструкций.	Обучающийся не владеет навыками использования смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, использовании материалов, конструкций	Обучающийся владеет - навыками использования смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, использовании материалов, конструкций в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет - навыками использования смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, использовании материалов, конструкций в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет - навыками использования смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, использовании материалов, конструкций в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5 » (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**2.1. Зачет**

*а) типовые вопросы к зачету (Приложение 1)*

*в) критерии оценивания*

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».



## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.2. Тест

а) *типовой комплект заданий для тестов приведен в приложении 2 (полный комплект размещен на образовательном портале АГАСУ)*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 2.3. Опрос устный

а)  *типовые вопросы и задания (приведены в приложении 3):*

б)  *критерии оценивания*

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	Студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения - дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированное™ отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице

соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка
2.	Тестирование	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя
3	Опрос устный	На практических занятиях перед началом решения задач	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

## Типовые вопросы к зачету

1. Расчетная схема сооружения.
2. Опоры, нагрузки.
3. Динамические и статические нагрузки.
4. Понятие о степени свободы. СОС и СНС.
5. Расчет по деформированному и недеформированному состоянию.
6. Кинематический анализ сооружений. Понятие о ГНС, ГИС, МИС.
7. Принципы образования геометрически неизменяемых систем.
8. Расчет статически определимых ферм на неподвижную нагрузку. Критерий статической определимости фермы.
9. Методы определения усилий в стержнях простейших ферм.
10. Расчет статически определимых многопролётных балок. Поэтажная схема.
11. Принципы расположения шарниров в многопролётных статически определимых балках.
12. Расчет 3-х шарнирных систем.
13. Понятие о рациональном очертании оси арки.
14. Расчет статически определимых многопролётных рам (с примером).
15. Работа внешних сил. Действительная и возможная работа.
16. Теорема Клапейрона.
17. Теорема о взаимности работ внешних сил.
18. Теорема о взаимности перемещений.
19. Действительная работа внутренних сил.
20. Определение перемещений в плоской стержневой системе.
21. Интеграл Мора.
22. Вычисление интеграла Мора способом Верещагина,
23. Вычисление интеграла Мора способом трапеций
24. Вычисление интеграла Мора методом Симпсона.
25. Статически неопределимые системы. Основные свойства СНС.
26. Метод сил. Идея. Выбор основной системы.
27. Канонические уравнения метода сил.
28. Вычисление коэффициентов канонических уравнений метода сил.
29. Вычисление свободных членов канонических уравнений метода сил.
30. Порядок расчёта СНС методом сил.
31. Особенности расчёта симметричных систем методом сил.

### Типовой комплект заданий для тестирования

**ОПК - 1:** умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**ПК - 5:** способность применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств.

#### **ЗНАТЬ:**

- основные понятия и законы строительной механики (ОПК-1);
- основные законы смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов (ПК-5)

1. Если вертикальная нагрузка вызывает в системе появление горизонтальных реакций, стремящихся раздвинуть опоры, то такая система называется...

- опорной
- распорной
- отпорной
- статически определимой

2. Горизонтальная реакция трёхшарнирной арки называется...

- отпором;
- распором;
- упором;
- замком арки.

3. Распорная система, имеющая форму кривого стержня, состоящая из двух жёстких дисков, соединённых одним шарниром между собой и двумя шарнирами прикреплённая к основанию, называется...

- трехшарнирной системой;
- шарнирной цепью;
- аркой;
- трёхшарнирной аркой

4. Коэффициент  $\eta_j$  в интеграле Мора учитывает...

- размеры поперечного сечения;
- материал конструкции;
- поперечные деформации;
- неравномерность распределения касательных напряжений в поперечном сечении.

5. Метод Мора позволяет определять...

- только линейные перемещения;
- угловые и линейные перемещения в плоских системах;
- перемещения и внутренние усилия;
- любые перемещения в пространственной задаче.

6. Правило Верещагина при перемножении эпюр применяют, если ...

- обе эпюры линейны;
- обе эпюры криволинейны;
- определяют перемещения в рамах;
- хотя бы одна из эпюр линейная.

7. Расстояние между опорами арки называют...

- стрелой подъёма;

- пролётом арки;
- вылетом консоли;
- междуопорным расстоянием.

8. *Опорный шарнир арки называют...*

- пятой арки;
- замком арки;
- распором арки;
- затяжкой.

9. *Расстояние от прямой, соединяющей опоры, до замка арки называют...*

- ключом арки;
- распором арки;
- пролётом арки;
- стрелой подъёма арки.

10. *Дополнительный стержень, соединяющий полуарки и расположенный в уровне опор*

*или выше их, называют...*

- затяжкой;
- оттяжкой;
- распором;
- замком арки.

**УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ:**

Уметь:

- использовать основные законы строительной механики в профессиональной деятельности, проводить теоретические исследования в области строительной механики (ОПК-1);
- применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать технически грамотно при выполнении расчетов строительных конструкций (ПК-5).

Владеть:

- навыками моделирования работы конструкций под нагрузкой на уровне составления расчетных схем, методами решения задач строительной механики (ОПК-1);
- навыками использования смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, использовании материалов, конструкций (ПК-5).

11. *В расчётной схеме арки с затяжкой для обеспечения геометрической неизменяемости*

*достаточно одной шарнирно - неподвижной опоры. Вторая опора принимается ...*

- жёсткой заделкой;
- упруго-податливой;
- шарнирно подвижной;
- шарнирно-неподвижной.

12. *Вертикальные реакции в опорах арки ...*

- равны реакциям в соответствующей балке на двух опорах;
- равны реакциям в соответствующей консольной балке;
- определяются по методу сил;
- определяются из уравнения моментов относительно замкового шарнира.

13. *Как образуется основная система в методе сил?*

- отбрасыванием всех или части лишних связей;
- отбрасыванием части лишних связей и заменой их

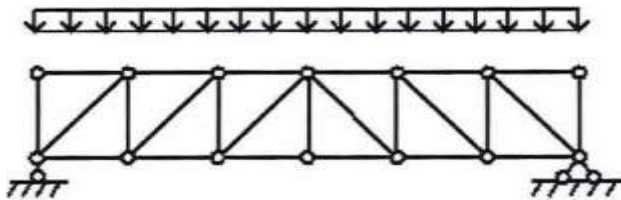
14. Значение  $M_{арки}$  связей и соответствующей части заданных  $M_{балки}$  арке можно вычислить по формуле:
- $$M_{арки} = M_{балки} + H \cdot y ;$$
- $$M_{арки} = M_{балки} - H \cdot y ;$$
- $$M_{арки} = M_{балки} + H \cdot f ;$$
- $$M_{арки} = M_{балки} - H \cdot f ;$$

15. При определении перемещений в фермах в интеграле Мора используют выражение...

$$\Delta = \sum \int \frac{\bar{N}_i \cdot N_p}{EA} dz; \quad \Delta = \sum \int \frac{\bar{Q}_i \cdot Q_p}{EA} dz$$

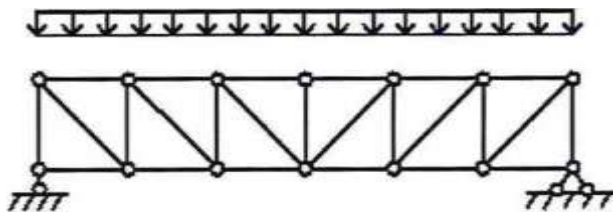
$$\Delta = \sum \int \frac{\bar{N}_i \cdot N_p}{EI} dz; \quad \Delta = \sum \int \frac{\eta \bar{Q}_i \cdot Q_p}{GA} dz + \sum \int \frac{\bar{M}_i \cdot M_p}{EI} dz;$$

16. Диагонали фермы при заданной нагрузке будут:



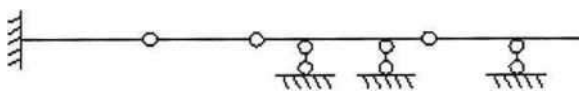
- 1) растянутыми
- 2) сжатыми
- 3) не нагруженными

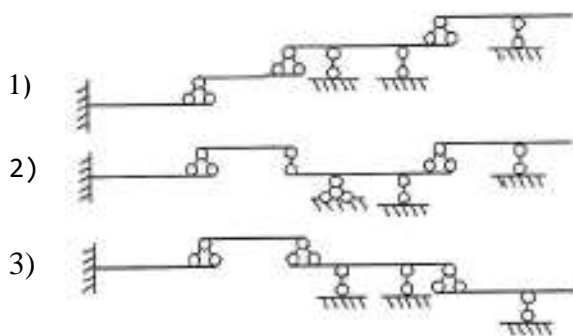
17. Диагонали фермы при заданной нагрузке будут:



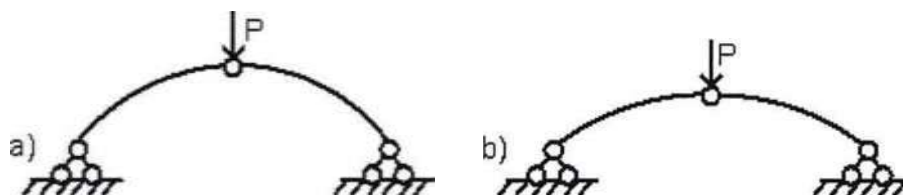
- 1) растянутыми
- 2) сжатыми
- 3) не нагруженными (нулевыми стержнями)

18. Поэтажная схема в рассматриваемой балке будет иметь вид:



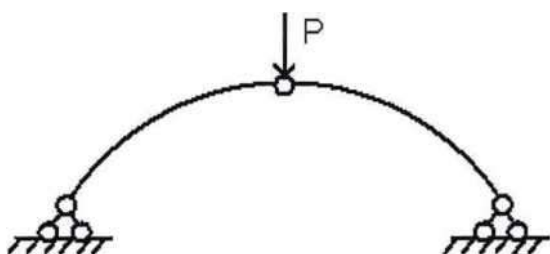


19. Даны две трехшарнирные арки одинакового пролёта. Для этих арок\



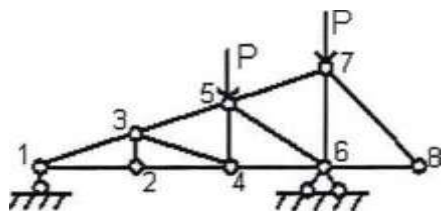
- 1) Распоры равны.
- 2) Распор арки а) больше распора арки б).
- 3) Распор арки б) больше распора арки а).

20. Какое очертание трёхшарнирной арки будет рациональным в этом случае?



- Варианты ответов:
1. Круговое
  2. Параболическое
  3. Синусоидальное
  4. Треугольное
  5. Стрельчатое
- Верный ответ: 4

21. Укажите неработающие (нулевые) стержни фермы при данной нагрузке:



Варианты ответа:

- 1) 2-3, 5-7.
  - 2) 5-7, 6-8, 7-8.
  - 3) 2-3, 3-4, 4-5, 6-8, 7-8.
- Верный ответ: 3



**Типовые вопросы к устному опросу****Тема: Кинематический анализ сооружений**

Типы опор. Условия геометрической неизменяемости стержневых систем. Понятие о ГНС, ГИС, МИС. Степень свободы расчетной схемы. Условия статической определимости геометрически неизменяемых стержневых систем. СОС и СНС. Кинематический анализ сооружений. Принципы образования геометрически неизменяемых систем.

**Тема: Многопролетные статически определимые балки.**

Расчет простейших статически определимых балок. Построение эпюр поперечных сил  $Q$  и изгибающих моментов  $M$ . Образование многопролетной, статически определимой (шарнирной) балки. Построение «поэтажной схемы». Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в многопролетных шарнирных балках.

**Тема: Плоские статически определимые фермы**

Понятие о ферме. Классификация ферм. Определение усилий в стержнях простейших ферм. Метод вырезания узлов, метод проекций, метод моментных точек.

**Тема: Трехшарнирные системы**

Определение трёхшарнирной системы и арки. Определение опорных реакций и внутренних сил. Построение эпюр усилий в трехшарнирной арке. Очертание рациональной оси трехшарнирной арки.

**Тема: Основные теоремы строительной механики**

Основные теоремы строительной механики. Понятие о действительной и возможной работе. Теорема Клапейрона. Теорема о взаимности возможных работ. Теорема о взаимности перемещений.

**Тема: Определение перемещений в упругих системах методом Мора**

Общие замечания. Обозначение перемещений. Принцип возможных перемещений для упругих систем. Формула Мора для определения перемещений от нагрузки. Формулы Верещагина и Симпсона для вычисления интеграла Мора.

**Тема: Расчет статически неопределимых систем методом сил**

Статически неопределимые системы. Основные свойства СНС. Метод сил. Идея. Выбор основной системы. Канонические уравнения. Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Порядок расчёта СНС методом сил. Особенности расчёта симметричных систем