

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Хакасский технический институт – филиал федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования  
**«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

### **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

по дисциплине (модулю) Б1.О.32 Строительная механика

Направление подготовки  
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)  
08.03.01.01 Промышленное и гражданское строительство

Абакан 2023

# 1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения, соотносенных с результатами обучения по дисциплине (модулю), практики и оценочными средствами

Семестр	Код и содержание индикатора компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства
Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико- экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6)			
4 (экзамен)	ОПК-6.11. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Знать: способы решения статически определимых систем Уметь: применять методы решения при проектировании строительных конструкций Владеть: алгоритмами расчета строительных конструкций	Вопросы к экзамену
Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико- экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6)			
5 (экзамен)	ОПК-6.11. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Знать: способы решения статически неопределимых систем Уметь: применять методы решения при проектировании строительных конструкций Владеть: алгоритмами расчета строительных конструкций	Вопросы к экзамену

## 2 Типовые оценочные средства или иные материалы, с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру проведения и оценивания достижения результатов обучения

### 2.1 Оценочные средства для текущего контроля.

Текущий контроль знаний необходим для проверки усвоения учебного материала и его закрепления. Контроль следует проводить на протяжении всего периода изучения дисциплины. Текущий контроль осуществляется на контрольной неделе и на практических занятиях.

Оценка этапа сформированности компетенции производится при опросах в начале каждого занятия с целью закрепления изученного материала. Основная задача опроса – оценить знания студентов в области строительной механики. Ответ предполагает устный ответ с возможными записями на доске.

1. Структурный анализ сооружений. Понятие об изменяемой, неизменяемой и мгновенно изменяемой системах. Правила образования геометрически неизменяемых плоских стержневых систем.

2. Метод сечений как общий статический метод определения реакций в связях. Общий порядок определения внутренних усилий плоской стержневой системы методом сечений. Рабочие правила определения  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ .

3. Плоские стержневые статические определяемые системы. Различные формы применения метода сечений. Привести примеры

4. Многопролетные статически определимые шарнирные балки. Целесообразность их структуры и общий порядок расчета.

5. Трехшарнирные арки. Общий порядок аналитического расчета. Преимущества арки перед простой балкой.

6. Статически определимые плоские фермы. Расчет способом вырезания узлов. Привести пример.

7. Статически определимые фермы. Определение усилий способом моментных точек. Привести пример

8. Понятие о линиях влияния. Линии влияния усилий в однопролетной балке.
9. Линии влияния усилий в многопролетных статически определимых балках. Привести пример.

### **Критерии оценки**

- «**ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если:

1. Он глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает.
2. Умеет тесно увязывать теорию с практикой.
3. Не допускает существенных неточностей при возникновении дополнительных вопросов.

- «**НЕ ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если:

1. Студент не усвоил основной материал и его детали, допускает значительные неточности при ответе.
2. Нарушает логическую последовательность в ответе.
3. Неуверенно, с большими затруднениями отвечает на дополнительные вопросы.

### **2. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Предмет и задачи строительной механики. Основные понятия: расчетная схема сооружений; нагрузка; опорные устройства, их статистическая и кинематическая характеристики.

2. Кинематический анализ сооружений и его назначение. Основные понятия: диск, простая кинематическая связь, простой цилиндрический шарнир, сложный шарнир, степени свободы системы. Определение степени свободы плоской стержневой системы.

3. Структурный анализ сооружений. Понятие об изменяемой, неизменяемой и мгновенно изменяемой системах. Правила образования геометрически неизменяемых плоских стержневых систем.

4. Метод сечений как общий статический метод определения реакций в связях. Общий порядок определения внутренних усилий плоской стержневой системы методом сечений. Правила проверки эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ .

5. Составные системы (сложные рамы), их свойства и общий порядок расчета. Привести пример.

6. Многопролетные статически определимые шарнирные балки. Целесообразность их структуры и общий порядок расчета.

7. Трехшарнирные арки. Общий порядок аналитического расчета. Преимущества арки перед простой балкой.

8. Статически определимые плоские фермы. Расчет способом вырезания узлов. Привести пример.

9. Статически определимые фермы. Определение усилий способом моментных точек. Привести пример.

10. Статически определимые фермы. Определение усилий способом построения диаграммы Максвелла. Привести пример.

11. Понятие о шпренгельных фермах. Общий порядок расчета.

12. Понятие о линиях влияния. Линии влияния усилий в однопролетной балке.

13. Линии влияния усилий в многопролетных статически определимых балках. Привести пример.

14. Линии влияния усилий в стержнях простейших ферм. Привести пример.

15. Линии влияния усилий в 3-х шарнирной арке. Способ нулевых точек.

16. Определение усилий с помощью линий влияния. Влияние системы сосредоточенных сил.

17. Определение усилий с помощью линий влияния. Влияние сосредоточенного момента.

18. Определение усилий с помощью линий влияния. Влияние распределенной нагрузки.
19. Определение наименее выгодного положения системы связанных сосредоточенных.
20. Построение линий влияния усилий при узловой передаче нагрузки.
21. Определение перемещений в упругих системах от температурных воздействий.
22. Определение перемещений в упругих системах от действия внешней нагрузки.

### 3. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Определение прогибов и горизонтальных смещений сечений в статически определимых системах. Порядок расчета.
2. Определение углов поворота сечений в статически определимых системах.
3. Метод сил. Основные понятия: степень статической неопределимости, лишние связи, условно необходимые и абсолютно необходимые связи, критерии рациональности выбора основной системы.
4. Метод сил. Основная система метода сил, предъявляемые к ней требования.
5. Метод сил. Общий порядок расчета статически неопределимых систем.
6. Метод сил. Правило контроля эпюр, построенных в ходе решения задач методом сил.
7. Использование правила Верещагина при определении коэффициентов канонических уравнений метода сил.
8. Метод сил. Свойства канонических уравнений, физический смысл коэффициентов и неизвестных.
9. Метод сил. Построение окончательных эпюр  $M$ ,  $Q$  и  $N$ .
10. Метод сил. Учет симметрии (привести пример).
11. Расчет неразрезной балки с помощью уравнений трех моментов.
12. Метод перемещений. Основные понятия: степень кинематической неопределимости, дополнительные связи, основная система, критерии выбора основной системы.
13. Метод перемещений. Общий порядок расчета статически неопределимых систем.
14. Метод перемещений. Свойства канонических уравнений, физический смысл коэффициентов и неизвестных.
15. Метод перемещений. Определение коэффициентов канонических уравнений метода перемещений.
16. Метод перемещений. Построение окончательных эпюр  $M$ ,  $Q$  и  $N$ .
17. Метод перемещений. Учет симметрии (привести пример).
18. Метод перемещений. Окончательные проверки.
19. Расчет неразрезных балок методом перемещений.
20. Построение объемлющих эпюр в неразрезных балках.
21. Смешанный метод. Общий порядок расчета статически неопределимых систем.
22. Смешанный метод. Физический смысл уравнений.
23. Комбинированный метод. Общий порядок расчета статически неопределимых систем.
24. Комбинированный метод. Выбор основной системы.
25. Определение перемещений в статически неопределимых системах.

### Критерии для выставления экзамена

- **«ОТЛИЧНО»** выставляется обучающемуся, если:

Содержание ответов соответствует вопросу.

Продемонстрировано знание материала, отсутствуют фактические ошибки.

Показано умелое использование категорий и терминов.

- **«ХОРОШО»** выставляется обучающемуся, если:

Содержание ответа соответствует вопросу.

Продемонстрировано знание материала, отсутствуют фактические ошибки, имеются неточности в использовании терминологии.

Показано умелое использование категорий и терминов.

- «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется обучающемуся, если:

Содержание ответа в целом соответствует вопросу.

Продемонстрировано достаточное знание материала, имеются фактические ошибки.

Ошибки в использовании категорий и терминов.

- «**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется обучающемуся, если:

Ответ представляет собой текст без структурирования, части ответа не взаимосвязаны.

Продемонстрировано крайне слабое знание материала, имеются фактические ошибки.

#### **4. ПРОЦЕДУРА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Сдача экзамена производится в период сессии.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических возможностей (подбираются индивидуально в зависимости от возможностей здоровья студента):

Категории студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Контрольные вопросы для экзамена	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Контрольные вопросы для экзамена	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Контрольные вопросы для экзамена	Письменная проверка

Разработчик:

\_\_\_\_\_ / Д. Г. Портнягин