

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 24.06.2026 18:02:15
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заплярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»
ЗГУ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

«Строительная механика и металлические конструкции»

Факультет: ГТФ

Направление подготовки: 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Направленность (профиль): «Подъемно-транспортные, строительные машины и оборудование»

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»

наименование кафедры

Разработчик ФОС:

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 11 от «10» 06 2026 г.

ИО заведующий кафедрой к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<p>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.3: Строительная механика и металлические конструкции</p> <p>ОПК-5.1: Имеет представление о методах, применяемых для проведения эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Расчет статически определимых простых и составных балок и рам, плоских и пространственных ферм	ОПК-1 ОПК-5	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Расчет статически неопределимых плоских стержневых систем.	ОПК-1 ОПК-5	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Общие принципы проектирования конструкций. Балочные и решетчатые конструкции.	ОПК-1 ОПК-5	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Зачет	ОПК-1 ОПК-5	Решение всех тестовых заданий по темам	Решение всех тестовых заданий по темам

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в 6 семестре в форме «Зачет»</i>				
	Тестовые задания	В течение обучения по дисциплине	от 0 до 5 баллов	Зачет/Незачет
	ИТОГО:	-	___ баллов	-

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Для ответа на вопросы теста необходим: калькулятор

ОПК-1.3. Уровень 1. Базовый (10 вопросов)

1. Задание закрытого типа на установление соответствия

Соотнесите элемент конструкции и его назначение.

Элемент	Назначение
1. Балка	А. Работа преимущественно на растяжение и сжатие
2. Ферма	Б. Восприятие изгибающей нагрузки
3. Колонна	В. Восприятие вертикальных нагрузок
4. Рама	Г. Пространственная жёсткость конструкции

Ответ:

- 1 – Б
- 2 – А
- 3 – В
- 4 – Г

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Установите последовательность расчёта балки.

- 1. Определение нагрузок
- 2. Построение эпюр усилий
- 3. Определение опорных реакций
- 4. Проверка прочности конструкции

Ответ:

- 1 → 3 → 2 → 4

3. Задание комбинированного типа (один верный ответ)

Какая конструкция работает преимущественно на изгиб?

- А. Колонна
- В. Балка
- С. Стержень
- Д. Подкос

Ответ:

- В. Балка

Обоснование:

Балка предназначена для восприятия поперечных нагрузок и работает преимущественно на изгиб.

4. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие конструкции относятся к решетчатым?

- А. Фермы
- В. Балки
- С. Пространственные решётки
- Д. Арки

Ответ:

- А, С

Обоснование:

Решетчатые конструкции состоят из стержней, соединённых в узлах и работающих на растяжение или сжатие.

5. Задание открытого типа

Что называется статически определимой системой?

Ответ:

Статически определимая система — это конструкция, в которой все внутренние усилия и опорные реакции можно определить только с помощью уравнений статики.

6. Задание закрытого типа на установление соответствия

Соотнесите вид нагрузки и её характеристику.

Вид нагрузки	Характеристика
1. Сосредоточенная	А. Действует по всей длине конструкции
2. Равномерно распределённая	Б. Приложена в одной точке
3. Момент	В. Вызывает вращение элемента

Ответ:

- 1 – Б
- 2 – А
- 3 – В

7. Задание комбинированного типа (один верный ответ)

Для чего строятся эпюры внутренних усилий?

- А. Для определения цвета конструкции
- В. Для анализа напряжённого состояния конструкции
- С. Для уменьшения массы конструкции
- Д. Для расчёта стоимости материалов

Ответ:

В. Для анализа напряжённого состояния конструкции

Обоснование:

Эпюры позволяют определить распределение внутренних усилий и выявить опасные сечения конструкции.

8. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие факторы учитываются при проектировании металлических конструкций?

- А. Прочность
- В. Устойчивость
- С. Жёсткость
- Д. Цвет металла

Ответ:

А, В, С

Обоснование:

Эти параметры определяют надёжность и безопасность строительных конструкций.

9. Задание открытого типа

Почему важно обеспечивать устойчивость металлических конструкций?

Ответ:

Устойчивость предотвращает потерю формы и разрушение конструкции под действием нагрузок, обеспечивая её безопасную эксплуатацию.

10. Задание закрытого типа на установление последовательности

Установите последовательность проектирования металлической конструкции.

1. Определение нагрузок

2. Выбор схемы конструкции
3. Расчёт элементов
4. Проверка прочности и устойчивости

Ответ:

2 → 1 → 3 → 4

Уровень 2. Средний (10 вопросов)

11. Задание комбинированного типа (один верный ответ)

Какой элемент фермы работает преимущественно на растяжение?

- A. Сжатый раскос
- B. Нижний пояс
- C. Опора
- D. Балка

Ответ:

B. Нижний пояс

Обоснование:

В большинстве ферм нижний пояс воспринимает растягивающие усилия.

12. Задание открытого типа

Определите нормальное напряжение в стержне, если продольная сила составляет 120 кН, а площадь поперечного сечения — 24 см².

Ответ:

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{120000}{0.0024} = 50 \cdot 10^6 \text{ Па} = 50 \text{ МПа}$$

Нормальное напряжение составляет 50 МПа.

13. Задание закрытого типа на установление соответствия

Соотнесите конструкцию и характер работы.

Конструкция	Характер работы
1. Балка	A. Изгиб
2. Колонна	B. Сжатие
3. Тяга	B. Растяжение

Ответ:

1 – A

2 – B

3 – B

14. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие параметры определяются при расчёте металлических конструкций?

- A. Напряжения
- B. Прогибы
- C. Устойчивость
- D. Цвет покрытия

Ответ:

A, B, C

Обоснование:

Эти параметры позволяют оценить прочность и надёжность конструкции.

15. Задание открытого типа

Почему фермы считаются экономичными конструкциями?

Ответ:

Фермы обеспечивают высокую несущую способность при меньшем расходе материала благодаря рациональному распределению усилий в стержнях.

16. Задание закрытого типа на установление последовательности

Установите последовательность расчёта фермы.

1. Определение нагрузок
2. Определение опорных реакций
3. Расчёт усилий в стержнях
4. Проверка прочности элементов

Ответ:

1 → 2 → 3 → 4

17. Задание комбинированного типа (один верный ответ)

Какой метод применяется для расчёта статически неопределимых систем?

- A. Метод сечений
- B. Метод перемещений
- C. Метод подбора
- D. Графический метод

Ответ:

B. Метод перемещений

Обоснование:

Метод перемещений применяется для расчёта сложных статически неопределимых конструкций.

18. Задание открытого типа

Определите коэффициент запаса прочности, если предельное напряжение материала составляет 240 МПа, а рабочее напряжение — 120 МПа.

Ответ:

$$n = \frac{240}{120} = 2$$

Коэффициент запаса прочности составляет 2.

19. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие преимущества имеют металлические конструкции?

- A. Высокая прочность
- B. Относительно малая масса
- C. Возможность заводского изготовления
- D. Полная устойчивость к коррозии

Ответ:

A, B, C

Обоснование:

Металлические конструкции обладают высокой прочностью и технологичностью, однако требуют защиты от коррозии.

20. Задание открытого типа

Чем статически неопределимая система отличается от статически определимой?

Ответ:

В статически неопределимой системе число неизвестных усилий превышает число уравнений статики, поэтому для расчёта дополнительно используются уравнения деформаций и перемещений.

Уровень 3. Высокий (5 вопросов)**21. Задание открытого типа с развернутым ответом**

На предприятии необходимо спроектировать металлическую ферму покрытия здания. Какие основные этапы проектирования необходимо выполнить?

Ответ:

При проектировании металлической фермы необходимо:

- определить расчётные нагрузки;
- выбрать конструктивную схему фермы;
- определить опорные реакции;
- выполнить расчёт усилий в стержнях;
- подобрать сечения элементов;
- проверить прочность, жёсткость и устойчивость конструкции;
- предусмотреть антикоррозионную защиту;
- разработать рабочую документацию.

Это обеспечивает надёжность и безопасность эксплуатации конструкции.

22. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие требования предъявляются к металлическим конструкциям?

- A. Прочность
- B. Устойчивость
- C. Жёсткость
- D. Экономичность
- E. Случайный выбор сечений

Ответ:

A, B, C, D

Обоснование:

Металлические конструкции должны быть надёжными, устойчивыми, экономичными и соответствовать требованиям безопасности.

23. Задание закрытого типа на установление последовательности

Установите последовательность расчёта статически неопределимой рамы.

1. Определение степени статической неопределимости
2. Выбор метода расчёта
3. Составление уравнений
4. Определение внутренних усилий
5. Проверка прочности конструкции

Ответ:

1 → 2 → 3 → 4 → 5

24. Задание открытого типа с развернутым ответом

Объясните роль строительной механики при проектировании металлических конструкций.

Ответ:

Строительная механика позволяет определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения конструкций под действием нагрузок. На основе расчётов обеспечиваются прочность, устойчивость и жёсткость конструкций, что гарантирует безопасность и надёжность сооружений.

25. Задание комбинированного типа (один верный ответ с обоснованием)

Какой фактор наиболее важен при расчёте устойчивости сжатых стержней металлических конструкций?

- A. Цвет металла
- B. Гибкость стержня
- C. Стоимость конструкции
- D. Масса крепёжных элементов

Ответ:

B. Гибкость стержня

Обоснование:

Гибкость стержня определяет его склонность к потере устойчивости под действием сжимающих нагрузок и является основным параметром при расчёте устойчивости элементов.

ОПК-5.1. Уровень 1. Базовый (10 вопросов)

1. Задание закрытого типа на установление соответствия

Соотнесите элемент конструкции и его основное назначение.

Элемент	Назначение
1. Балка	А. Восприятие вертикальных нагрузок
2. Колонна	Б. Работа на изгиб
3. Ферма	В. Передача усилий через стержни
4. Связи	Г. Обеспечение устойчивости конструкции

Ответ:

1 – Б

2 – А

3 – В

4 – Г

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Установите последовательность проектирования металлической конструкции.

1. Определение нагрузок
2. Выбор конструктивной схемы
3. Расчёт внутренних усилий
4. Проверка прочности и устойчивости

Ответ:

2 → 1 → 3 → 4

3. Задание комбинированного типа (один верный ответ)

Какой фактор является основным при выборе металлической конструкции?

- А. Цвет конструкции
- В. Безопасность и надёжность
- С. Стоимость окраски
- Д. Размер монтажной площадки

Ответ:

В. Безопасность и надёжность

Обоснование:

При проектировании строительных конструкций главным требованием является обеспечение безопасной и надёжной эксплуатации сооружения.

4. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие требования предъявляются к металлическим конструкциям?

- А. Прочность
- В. Устойчивость
- С. Жёсткость
- Д. Случайный подбор элементов

Ответ:

А, В, С

Обоснование:

Эти требования обеспечивают надёжную и безопасную работу конструкции под действием нагрузок.

5. Задание открытого типа

Что называется устойчивостью конструкции?

Ответ:

Устойчивость конструкции — это способность сохранять первоначальную форму равновесия под действием внешних нагрузок.

6. Задание закрытого типа на установление соответствия

Соотнесите вид нагрузки и её воздействие.

Вид нагрузки	Воздействие
1. Сосредоточенная	А. Воздействует по всей длине элемента
2. Распределённая	Б. Приложена в одной точке
3. Динамическая	В. Изменяется во времени

Ответ:

- 1 – Б
- 2 – А
- 3 – В

7. Задание комбинированного типа (один верный ответ)

Для чего выполняется расчёт строительных конструкций?

- А. Для определения цвета конструкции
- В. Для оценки прочности и безопасности
- С. Для выбора строительной площадки
- Д. Для уменьшения стоимости сварки

Ответ:

- В. Для оценки прочности и безопасности

Обоснование:

Расчёты позволяют определить внутренние усилия и проверить соответствие конструкции требованиям безопасности.

8. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие конструкции относятся к решетчатым?

- А. Фермы
- В. Пространственные решётки
- С. Сплошные балки
- Д. Связевые системы

Ответ:

- А, В, Д

Обоснование:

Решетчатые конструкции состоят из стержневых элементов, соединённых между собой в узлах.

9. Задание открытого типа

Почему важно учитывать нагрузки при проектировании конструкций?

Ответ:

Учёт нагрузок необходим для обеспечения прочности, устойчивости и безопасности конструкции при эксплуатации.

10. Задание закрытого типа на установление последовательности

Установите последовательность расчёта балки.

1. Определение опорных реакций
2. Построение расчётной схемы
3. Построение эпюр усилий
4. Проверка прочности

Ответ:

- 2 → 1 → 3 → 4

Уровень 2. Средний (10 вопросов)**11. Задание комбинированного типа (один верный ответ)**

Какой элемент конструкции работает преимущественно на сжатие?

- A. Тяга
- B. Колонна
- C. Балка
- D. Подвеска

Ответ:

B. Колонна

Обоснование:

Колонны предназначены для восприятия вертикальных сжимающих нагрузок.

12. Задание открытого типа

Определите нормальное напряжение в стержне, если продольная сила составляет 150 кН, а площадь сечения — 30 см².

Ответ:

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{150000}{0.003} = 50 \cdot 10^6 \text{ Па} = 50 \text{ МПа}$$

Нормальное напряжение составляет 50 МПа.

13. Задание закрытого типа на установление соответствия

Соотнесите конструкцию и характер её работы.

Конструкция	Характер работы
1. Балка	A. Сжатие
2. Колонна	B. Изгиб
3. Тяга	B. Растяжение

Ответ:

1 – B

2 – A

3 – B

14. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие параметры проверяются при расчёте металлических конструкций?

- A. Прочность
- B. Устойчивость
- C. Жёсткость
- D. Цвет металла

Ответ:

A, B, C

Обоснование:

Эти параметры определяют надёжность и безопасность конструкции.

15. Задание открытого типа

Почему при проектировании конструкций важно учитывать динамические нагрузки?

Ответ:

Динамические нагрузки могут вызывать дополнительные напряжения и колебания конструкции, что влияет на её прочность, устойчивость и долговечность.

16. Задание закрытого типа на установление последовательности

Установите последовательность расчёта фермы.

1. Определение нагрузок
2. Определение опорных реакций
3. Расчёт усилий в стержнях
4. Проверка прочности элементов

Ответ:

1 → 2 → 3 → 4

17. Задание комбинированного типа (один верный ответ)

Какой метод применяется для расчёта статически неопределимых систем?

- A. Метод сечений
- B. Метод перемещений
- C. Метод масштабирования
- D. Метод окраски

Ответ:

B. Метод перемещений

Обоснование:

Метод перемещений позволяет учитывать деформации и рассчитывать сложные статически неопределимые конструкции.

18. Задание открытого типа

Определите коэффициент запаса прочности, если допусковое напряжение составляет 240 МПа, а рабочее напряжение — 120 МПа.

Ответ:

$$n = \frac{240}{120} = 2$$

Коэффициент запаса прочности составляет 2.

19. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие преимущества имеют металлические конструкции?

- A. Высокая прочность
- B. Малый собственный вес
- C. Возможность индустриального изготовления
- D. Полная устойчивость к коррозии

Ответ:

A, B, C

Обоснование:

Металлические конструкции обладают высокой прочностью и технологичностью, но требуют антикоррозионной защиты.

20. Задание открытого типа

Чем статически неопределимая система отличается от статически определимой?

Ответ:

В статически неопределимой системе число неизвестных превышает количество уравнений статики, поэтому для расчёта дополнительно используются уравнения деформаций и перемещений.

Уровень 3. Высокий (5 вопросов)**21. Задание открытого типа с развернутым ответом**

На предприятии необходимо выбрать конструктивную схему металлического покрытия производственного здания. Какие факторы необходимо учитывать при принятии технического решения?

Ответ:

При выборе конструктивной схемы необходимо учитывать:

- величину и характер нагрузок;
- пролёт здания;
- условия эксплуатации;
- требования прочности, устойчивости и жёсткости;
- технологичность изготовления и монтажа;
- экономичность конструкции;

- условия транспортировки элементов;
 - требования пожарной и эксплуатационной безопасности.
- Это позволяет выбрать эффективное и безопасное техническое решение.

22. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие требования предъявляются к эффективным строительным конструкциям?

- A. Надёжность
- B. Экономичность
- C. Технологичность монтажа
- D. Устойчивость
- E. Случайный подбор материалов

Ответ:

A, B, C, D

Обоснование:

Эффективные конструкции должны обеспечивать безопасность, минимальный расход материалов и удобство монтажа.

23. Задание закрытого типа на установление последовательности

Установите последовательность выбора безопасного технического решения при проектировании конструкции.

1. Анализ условий эксплуатации
2. Определение нагрузок
3. Выбор конструктивной схемы
4. Расчёт конструкции
5. Проверка безопасности и устойчивости

Ответ:

1 → 2 → 3 → 4 → 5

24. Задание открытого типа с развернутым ответом

Объясните роль строительной механики в обеспечении безопасности металлических конструкций.

Ответ:

Строительная механика позволяет определять внутренние усилия, напряжения, деформации и устойчивость конструкций под действием различных нагрузок. На основе расчётов выбираются безопасные размеры элементов и конструктивные схемы, обеспечивающие надёжную эксплуатацию сооружений.

25. Задание комбинированного типа (один верный ответ с обоснованием)

Какой фактор наиболее важен при обеспечении устойчивости сжатых элементов металлических конструкций?

- A. Цвет конструкции
- B. Гибкость элемента
- C. Стоимость металла
- D. Толщина окраски

Ответ:

B. Гибкость элемента

Обоснование:

Гибкость определяет склонность элемента к потере устойчивости под действием сжимающих нагрузок и является одним из основных параметров при расчёте безопасных конструкций.