

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 10.06.2026 16:44:28

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Запорожский государственный университет им. Н. М. Федоровского»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Металлические конструкции»

Факультет: ГТФ

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): «Промышленное и гражданское строительство»

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Строительства и теплогазоводоснабжения»

наименование кафедры

Разработчик ФОС:

к.т.н., доцент.

_____ (должность, степень, ученое звание)

_____ (подпись)

Губина Н.А.

_____ (ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № _____ от «____» _____ 2026 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., профессор Елесин М.А.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Металлические конструкции» для текущей промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство на основе Рабочей программы дисциплины «Металлические конструкции», Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

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 и планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные	
ПК-3. Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.2. Выполняет расчеты строительных конструкций, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний. Конструирует и графически оформляет проектную документацию на строительную конструкцию

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Форма оценивания
Краткий обзор развития металлических конструкций	ПК-3.2	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Устно/письменно
Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов.	ПК-3.2	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Устно/письменно
Строительные стали и алюминиевые сплавы. Работа металла под нагрузкой	ПК-3.2	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Устно/письменно
Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов	ПК-3.2	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Устно/письменно

		задания	
Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности.	ПК-3.2	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Устно/письменно
Основы метода расчета по предельным состояниям. Напряженное и деформированное состояние. Устойчивость тонких пластин.	ПК-3.2	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Устно/письменно
Зачет (очная, заочная форма обучения)	ПК-3.2	Решение всех тестовых заданий по темам	Устно

2. Перечень контрольно-оценочных средств (КОС)

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие контрольно-оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся:

Таблица 3. Перечень контрольно-оценочных средств

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания*	Критерии оценивания**
1.	Текущий контроль качества ***			
	Тестовые задания	1 семестр	Достигнут/ не достигнут пороговый уровень освоения компетенции	Зачтено/ не зачтено
	Промежуточная аттестация			
	Билеты к зачету	1 семестр	Освоил/ не освоил компетенцию*	Зачтено
	<p>*Примерная шкала оценивания результатов обучения по дисциплине: Минимальный уровень не достигнут - обнаружены пробелы у обучающегося в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Ответы носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов – «не зачтено»; Минимальный, средний, максимальный уровни - обучающийся показал знание учебного и нормативного материала, продемонстрировал выполнение задания, владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач – «зачтено».</p>			
	<p>**Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Бинарная шкала: «зачтено» - освоил компетенцию; «не зачтено» - не освоил компетенцию.</p>			
	<p>*** Примерные виды оценочного средства текущей аттестации: в устной форме (устный опрос, проведение семинаров, решение ситуационных задач.);</p>			

- | |
|--|
| <p>2) в письменной форме (письменный опрос, проверка выполнения письменных домашних заданий, написание рефератов, и т.д.);</p> <p>3) в виде теста (письменное тестирование).</p> |
|--|

****Критерии промежуточной аттестации**

Критерии выставления аттестации «зачтено», «не зачтено»:

- «Зачтено» выставляется обучающемуся, если он показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.

- «Не зачтено» выставляется обучающемуся, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

3. 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

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Задания практических работ

Вопросы для устного или письменного опроса

В целях проверки знаний обучающихся, владение ими основными понятиями по соответствующей теме преподавателем в качестве оценочного материала могут быть использованы вопросы для устного или письменного опроса.

Примерные вопросы для устного или письменного опроса:

1. Особенности металлических конструкций. Область применения, требования, предъявляемые к металлическим конструкциям.
2. Строительные стали, химический состав и механические свойства.
3. Свариваемость и коррозионная стойкость строительных сталей.
4. Принципы маркировки стали. Классы сталей.
5. Диаграмма растяжения стали и ее основные показатели.
6. Температурная хрупкость, ее особенности и меры борьбы с ней.
7. Критерии для выбора стали при проектировании.
8. Предельные состояния. Определение, группы, их аналитические выражения.
9. Работа стали в условиях многократного нагружения.
10. Нагрузки, их классификация, сочетания, расчетные и нормативные на-грузки. Коэффициент надежности по нагрузкам. Коэффициенты сочетаний.
11. Работа стали при концентрации напряжений.
12. Нормативное и расчетное сопротивление, коэффициенты надежности по материалу и условий работы.
13. Сортамент, его общая характеристика и профили, применяемые для строительных конструкций.
14. Виды напряжений. Условие пластичности.
15. Предельные состояния и расчет стержней, сжатых осевой силой.
16. Предельные состояния и расчет на прочность внецентренно сжатых и внецентренно растянутых элементов.

17. Устойчивость внецентренно сжатых элементов.
18. Работа изгибаемых элементов в упругой и упругопластической стадиях.
19. Классификация сварных швов и соединений.
20. Расчет стыковых сварных швов.
21. Расчет угловых сварных швов.
22. Расчет болтовых соединений.
23. Классификация балочных клеток. Генеральные размеры
24. Электрическая сварочная дуга, её свойства и характеристики.
25. Термический цикл сварки, его влияние на зональное строение и свойства сварного соединения.

Примеры тестовых заданий по всему курсу

Спецификация комплекта оценочных материалов

Количество заданий в комплекте оценочных материалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-3.	ПК-3. Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	15
Всего		15

Распределение заданий по типу и уровням сложности

Код компетенции	Индикатор сформированности и компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности и задания	Время выполнения (мин)
ПК-3.2.	ПК-3.2. Выполняет расчеты строительных конструкций, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний. Конструирует и графически оформляет проектную документацию на строительную конструкцию	1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и Задания открытого типа с развернутым ответом	средний	2

Типы заданий:

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 — вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 — утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на установление последовательности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БАВ или 135)
Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько верных вариантов ответов (2 или 3). 4. Записать последовательно номера (или буквы) выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, 135). 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов

Задание открытого типа с развернутым ответом	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ
--	---

Тестовые задания, позволяющие осуществлять оценку всех компетенций, установленных образовательной программой

ПК-3. Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

1. Проектирование оснований включает обоснованный расчетом выбор:
2. Виды нагрузок на основание.
3. Основные геометрические параметры фундаментов.
4. От каких факторов зависит выбор глубины заложения фундаментов.
5. Определить бытовое давление на глубине 10 м, если инженерно-геологический разрез следующий: 0-5 м суглинок, плотность 1,8 г/см³; 5-10 м песок, плотность 1,4 г/см³;
6. Принципы устройства фундаментов на вечномерзлых грунтах
 - а) сохранение грунтов в мерзлом состоянии;
 - б) допускается оттаивание;
 - в) применение только свайных фундаментов;
 - г) применение столбчатых фундаментов;
 - д) использование в качестве основания только скальных грунтов
7. В каких случаях допускается выбирать глубину заложения фундамента независимо от расчетной глубины промерзания грунтов.
 - а) скальное основание;
 - б) водонасыщенные пылеватые грунты;
 - в) пластичные глины;
 - г) супеси пылеватые;
 - д) дисперсные грунты.
8. Назовите основные группы предельных состояний оснований.
 - а) по несущей способности;
 - б) по деформациям;
 - в) по ползучести;
 - г) по просадочности;

д) по набуханию.

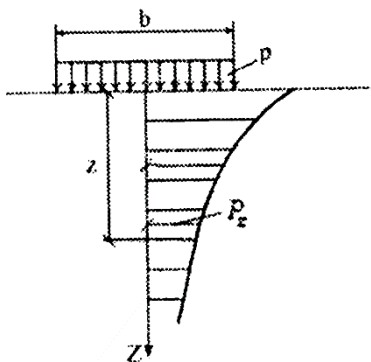
9. Какой величиной определяются границы сжимаемой толщи в основании сооружения

- а) дополнительное давление от сооружения;
- б) глубина заложения фундамента;
- в) глубина залегания подземных вод;
- г) мощность слоя сезонного оттаивания-промерзания грунтов;
- д) типом фундамента.

10. Какие типы фундаментов являются наиболее приемлемыми, если в основании сооружения до глубины 20 м залегают слабые грунты

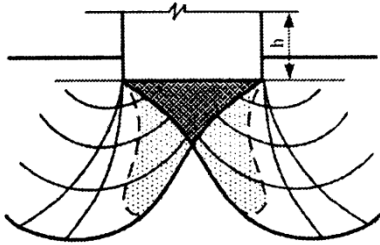
- а) свайные;
- б) ленточные;
- в) столбчатые;
- г) железобетонные;
- д) деревянные.

11. Значения вертикальных напряжений по центральной оси фундамента (см. рис.) определяются по формуле $P_z = \alpha * p$, где коэффициент α зависит от



- 1) положение уровня грунтовых вод
- 2) жесткости и размеров подошвы фундамента
- 3) глубины расположения слоя и отношения сторон загруженной площадки
- 4) глубины заложения фундамента

12. С ростом нагрузки на основание (см. рис.) фаза сдвигов переходит в фазу



- 1) затухающих деформаций грунта
 - 2) зарождение зон пластических деформаций
 - 3) прогрессирующего течения, с образованием поверхностей скольжения и выпора грунтов
 - 4) упругих деформаций, соответствующих структурной прочности грунта
13. Метод эквивалентного слоя для определения осадок фундаментов разработал

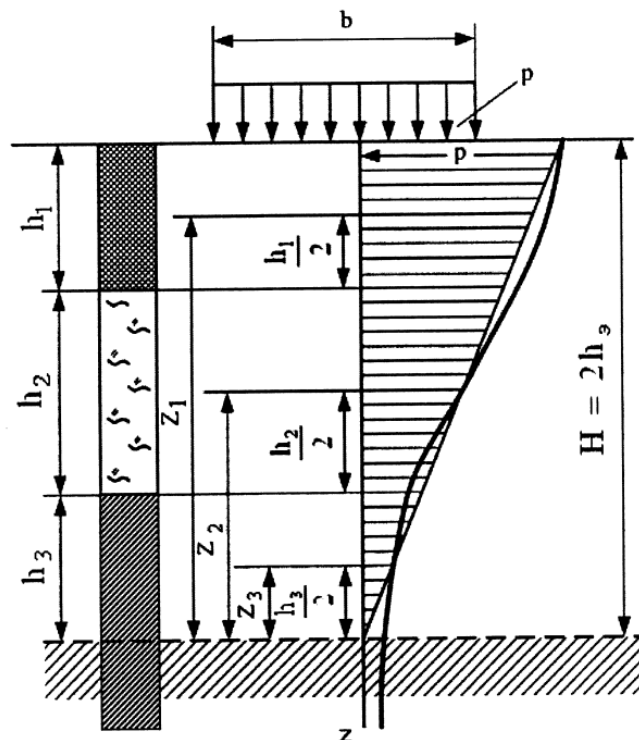
- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1) Цытович Н.А. | 2) Герсеванов Н.М. |
| 3) Соколовский В.В. | 4) Малышев В.М. |

14. В соответствии с теорией консолидации осадка слоя грунта во времени (S_1) определяется с учетом полной стабилизированной осадки (S), $S_1 = S \cdot U$, где U -, вычисляется по формуле

$$U = 1 - \frac{8}{\pi^2} (e^{-N} + \frac{1}{9} e^{-9N} + \dots)$$

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1) поровое давление в грунте | 2) коэффициент фильтрации грунта |
| 3) градиент напора | 3) степень консолидации |

15. Осадка фундамента на слоистом основании по методу эквивалентного слоя определяется по формуле $S = h \cdot \gamma \cdot m \cdot v \cdot m \cdot P$, где $m \cdot v \cdot m$ - средний



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1) модуль деформации грунта | 2) коэффициент бокового расширения грунта |
| 3) модуль упругости грунта | 4) коэффициент относительной сжимаемости грунта |

Ключ верных вариантов ответов

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	типа основания (естественное или искусственное)	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
2	постоянные	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
3	толщина песчаной подушки	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
4	материал фундамента	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
5	1,8 кг/см ² (0,18 МПа)	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
6	1	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи

7	3	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
8	4	1 б - полный правильный ответ; 0 б - все остальные случаи
9	1	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
10	5	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
11	2	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
12	2	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
13	1	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
14	1	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
15	5	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи

3.2 Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к зачету

1. Характеристика природно-климатических условий Крайнего Севера.
2. Северная строительно-климатическая зона, ее характеристика.
3. Принципы проектирования населенных мест на Севере.
4. Типы расселений на Крайнем Севере.
5. Основные этапы развития Норильского промышленного района.
6. Основные природно-климатические факторы, учитываемые при проектировании городской застройки в условиях Северной климатической зоны.
7. Снегоперенос и его влияние на формирование зданий.
8. Аэродинамические схемы обтекания здания снеговетровым потоком, их классификация.
9. Аэродинамические эффекты в системе городской застройки.
10. Влияние формы здания на теплопотери.
11. Морфологические аспекты формирования внутренней среды.
12. Физиологические аспекты формирования внутренней среды.
13. Основные принципы проектирования жилых зданий на Севере.
14. Оценка компактности объемно-планировочных решений зданий на Севере.
15. Пути повышения тепловой эффективности жилых помещений на Севере.
16. Специфика объемно-планировочных решений жилых зданий для Северных регионов.
17. Особенности проектирования входных узлов зданий на Севере.
18. Типы жилых зданий, определения.

19. Способы повышения тепловой эффективности жилища.
20. Характеристика жилого фонда г. Норильска.
21. Основные этапы развития мировой и русской архитектуры.
22. Приемы и средства архитектурной композиции.
23. Функция, функциональная схема.
24. Архитектурные нормалы и их функциональное обоснование.
25. Жилые малоэтажные здания. Функциональные схемы.