

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства

Кафедра проектирования и технологии строительства

УТВЕРЖДАЮ
Директор  Андрийчук Н.Д.
(подпись)
«24 » августа 2025 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**«Проблемы оптимального проектирования конструкций
зданий и сооружений»**

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Разработчик (разработчики):
к.т.н., доцент  Засько В. В.
(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры проектирования и
технологии строительства от «24 » августа 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
проектирования и технологии
строительства

Засько В. В.

Луганск
2025 г.

Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Проблемы оптимального проектирования конструкций зданий и сооружений»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

За критерий оптимальности при проектировании металлических конструкций принимается:

- А) вес основных несущих элементов;
- Б) стоимость конструкции;
- В) вес основных несущих элементов и конструктивных деталей

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Выберите один правильный ответ

Задача оптимального проектирования строительных конструкций состоит:

- А) из двух частей;
- Б) трех частей;
- В) из четырех частей

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Выберите один правильный ответ

Задачи оптимального проектирования строительных конструкций – это задачи:

А) цель которых заключается в достижении наилучшего проектного решения;

Б) цель которых заключается в достижении наилучшего проектного решения с учетом требований экономичности;

В) цель которых заключается в достижении наилучшего проектного решения с учетом эффективности, надежности, технологичности

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Понятие		Определение
--	---------	--	-------------

1)	Оптимизация по Парето	A)	метод многокритериальной оптимизации, который позволяет найти такое состояние системы, при котором значение каждого частного показателя (критерия), характеризующего систему, не может быть улучшено без ухудшения других.
2)	Вариационное исчисление	Б)	область математического анализа, которая использует вариации, представляющие собой небольшие изменения в функциях и функционалах, для нахождения максимумов и минимумов функционалов: отображений набора функций в действительные числа
3)	Принцип максимума	В)	используется в теории оптимального управления для нахождения наилучшего возможного управления для перевода динамической системы из одного состояния в другое, особенно при наличии ограничений на состояние или входные элементы управления

Правильный ответ:

1	2	3
А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Понятие		Определение
1)	Выбор оптимального принципа действия	А)	Для решения используют эвристические методы, которые опираются на знание базовых законов, например, законов сохранения или взаимодействия геофизических полей
2)	Структурная оптимизация	Б)	В основе решения лежит представление структуры в виде графов, сравнительный анализ

			структур на основе ограниченного числа параметров, синтез исследуемых структур
3)	Параметрическая оптимизация	В)	Для решения используют математические методы поиска оптимальных параметров объекта в рамках заданных его принципа действия и структуры

Правильный ответ:

1	2	3
А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Параметры качества		Состояние материала
1)	В железобетонных и каменных конструкциях	А)	наличие, расположение, количество и класс арматуры, трещин и величина их раскрытия, признаки коррозии арматуры и закладных деталей, а также состояние защитного слоя
2)	В металлических конструкциях	Б)	прямолинейность сжатых стержней, наличие соединительных планок, состояние элементов с резкими изменениями сечений, фактическая длина, катет и качество сварных швов, размещение, количество и диаметр заклёпок или болтов, наличие специальной обработки и пригонки кромок и торцов
3)	В деревянных конструкциях	В)	наличие искривлений и коробления элементов, разрывов в поперечных сечениях элементов или трещин по их длине, наличие и размеры участков биологического поражения

Правильный ответ:

1	2	3
А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Определите последовательность элементов вычислительной схемы метода динамического программирования:

- А) Разделить процедуру решения задачи на этапы
- Б) Выбрать параметры, характеризующее состояние управляемой системы перед каждым шагом
- В) Определить допустимые управления для каждого состояния на каждом этапе
- Г) Определить функции состояния, связывающие этапы между собой, и функции стоимости управлений
- Д) Записать основное рекуррентное уравнение динамического программирования

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Определите последовательность этапов решения задачи оптимального проектирования железобетонных конструкций:

- А) Предварительное назначение размеров
- Б) Подготовка расчётной модели
- В) Определение действующих нагрузок и воздействий
- Г) Определение действующих усилий
- Д) Расчёт сечений
- Е) Конструирование элементов железобетонных конструкций

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д, Е

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Первое опорное решение симплекс-метода назначается из условия, что переменные параметры равны _____.

Правильный ответ: нулю/0.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Переменные целевой функции называют _____.

Правильный ответ: критериями оптимальности.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Критерий оптимальности – это показатель, который выражает _____ экономического эффекта решения.

Правильный ответ: предельную меру.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Метод динамического проектирования используется для решения _____.

Правильный ответ: оптимизационных задач, допускающих последовательное отыскание решения.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Степень оптимальности проектирования конструкции определяется _____.

Правильный ответ: сравнением разработанных вариантов.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. В основе решений многопараметрических задач оптимального проектирования лежит _____.

Правильный ответ: метод исследования операций.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Перечислите элементы вычислительной схемы метода динамического программирования:

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

– Выбор оптимальных размеров.

– Оптимизация параметров элементов конструкций.

– Минимизация массы или объёма конструкции. При этом должно выполняться условие, что напряжение изгиба не превышает определённое значение.

Критерии оценивания: наличие в ответе не менее двух компонентов: «выбор оптимальных размеров», «минимизация массы или объёма конструкции».

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Перечислите критерии оптимальности при проектировании металлических конструкций:

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

- Минимальный вес (материлоёмкость).
- Минимальная стоимости. При этом учитывают расходы не только на этапе создания конструкции, но и на этапе её эксплуатации.
- Критерий приведённых затрат. Считается универсальным, так как учитывает не только массу конструкции и трудоёмкость изготовления, но и размер капиталовложений и эксплуатационные затраты.
- Энергоёмкость конструкции. Для экспертной оценки наиболее рациональных проектных решений используют коэффициент использования материала — отношение энергии действительного деформирования конструкции к предельно допустимой потенциальной энергии деформирования. 1
- Критерий надёжности. Его используют при вероятностном подходе к оптимальному проектированию, когда учитывают изменчивость внешних воздействий, случайную природу геометрических и механических характеристик конструкции, временной фактор. 1
- Коэффициент полезного действия. Оценивает эффективность конструкции по отношению к процессу преобразования работы внешних сил в потенциальную энергию деформирования.

Критерии оценивания: наличие в ответе не менее трех компонентов: «минимальная стоимости», «энергоёмкость конструкции», «критерий надёжности».

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Проблемы оптимального проектирования конструкций зданий и сооружений» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки специалистов, по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства



Ремень В. И.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)