

**Приложение
к Рабочей программе дисциплины**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

(факультет / институт / филиал)

Кафедра теоретической, компьютерной и экспериментальной механики

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от
«30» ноября 2022 г. № 13

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Оптимизация механических конструкций

(наименование дисциплины)

01.03.03 Механика и математическое моделирование

(код и наименование направления подготовки)

Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг

(наименование профиля подготовки, направленности программы)

Нижний Новгород
2023 год

Цель фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «**Оптимизация механических конструкций**». Перечень видов оценочных средств соответствует Рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме устного опроса, решения задач и аттестации в форме вопросов и заданий к зачету.

Структура и содержание заданий – задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «**Оптимизация механических конструкций**».

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ПК-6 Владение навыками самостоятельного анализа поставленной задачи, выбора корректного метода ее решения, построения алгоритма и его реализации	ПК-6.1. Умеет самостоятельно анализировать задачу, выбирать методы решения, создавать алгоритм решения и реализовывать его.	Уметь самостоятельно анализировать задачу, выбирать методы решения оптимизации механических конструкций	Выполнение заданий
	ПК-6.2. Владеет навыками решения практических задач, анализа результатов решения	Владеть навыками постановки и решения задач оптимизации по массе деформируемой конструкции, решения графических задач оптимального проектирования, анализа результатов.	Собеседование по отчетам о выполненных работах

2. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

2.1. Вопросы к экзамену по дисциплине

В соответствии с учебным планом экзамен по данной дисциплине не предусмотрен.

2.2. Вопросы к зачёту по дисциплине

Для получения зачета необходимо выполнить работы, предусмотренные Рабочей программой за отчетный зачетный период и удовлетворительно ответить на вопросы следующей таблицы

№	Вопрос
1.	Основные положения оптимального проектирования конструкций
2.	Математическая постановка задачи оптимизации
3.	Одномерная оптимизация
4.	Многомерная безусловная оптимизация
5.	Многомерная оптимизация с ограничениями-равенствами. (Метод подстановки, Метод ограниченной вариации)
6.	Многомерная оптимизация с ограничениями-равенствами. (Метод множителей Лагранжа)

7.	Многомерная оптимизация с ограничениями-неравенствами. (Формулировка задачи. Условия Куна-Такера)
8.	Пример. Строительные леса
9.	Выпуклая оптимизация. (Основные понятия. Пример. Статически определимая ферма)
10.	Анализ чувствительности статических перемещений
11.	Анализ чувствительности простого собственного значения
12.	Анализ чувствительности простой собственной формы
13.	Пластический предельный анализ и проектирование конструкций. (Начало и конец краха)
14.	Предельный анализ и проектирование для ферм
15.	Предельный анализ изгибаемых конструкций
16.	Предельное проектирование
17.	Эквивалентные преобразования задач
18.	Теорема о сепарабельной оптимизации
19.	Оптимизация динамических конструкций
20.	Взаимные задачи
21.	Геометрическое программирование. Позиномы

2.3. Тематика курсовых работ

Курсовые работы Учебным планом по данной дисциплине не предусмотрены

2.4. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

2.4.1. Вопросы для коллоквиумов, собеседования для оценки компетенции ПК-6

1. Основные положения оптимального проектирования конструкций
2. Математическая постановка задачи оптимизации
3. Одномерная оптимизация
4. Многомерная безусловная оптимизация
5. Многомерная оптимизация с ограничениями-равенствами. (Метод подстановки, Метод ограниченной вариации)
6. Многомерная оптимизация с ограничениями-равенствами. (Метод множителей Лагранжа)
7. Многомерная оптимизация с ограничениями-неравенствами. (Формулировка задачи. Условия Куна-Такера)
8. Пример. Строительные леса
9. Выпуклая оптимизация. (Основные понятия. Пример. Статически определимая ферма)
10. Анализ чувствительности статических перемещений
11. Анализ чувствительности простого собственного значения
12. Анализ чувствительности простой собственной формы
13. Пластический предельный анализ и проектирование конструкций. (Начало и конец краха)
14. Предельный анализ и проектирование для ферм
15. Предельный анализ изгибаемых конструкций
16. Предельное проектирование изгибаемых конструкций

2.5. Задания (оценочные средства), выносимые на зачет

2.5.1. Задания для оценки компетенции ПК-6

Задание 1.

Привести постановку задачу оптимизации по массе деформируемой конструкции

Задание 2.

Решить графически задачу оптимального проектирования с двумя параметрами проектирования

Задание 3.

Сформулировать задачу оптимального проектирования на наихудший случай для многоэлементной ферменной конструкции

2.5.2. Задачи для оценки компетенции ПК-6

Спасатель. Система пружин и тележек. Прямоугольник в круге. Прямоугольное сечение балки. Консервная банка. Прямоугольный канал в треугольной области.
Строительные леса. Статически определимая ферма. Плоская ферма.

Составитель: В.Г. Киселев