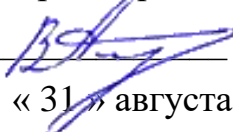


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:  
Зав. кафедрой строительной механики

 Козлов В.А.  
« 31 » августа 2021 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по дисциплине**

**«ОПТИМИЗАЦИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ УСИЛИЙ В КОНСТРУКЦИЯХ»**

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**


**Программа Теория и проектирование зданий и сооружений**

**Квалификация выпускника магистр**

**Срок освоения образовательной программы 2 года**

**Форма обучения Очная**

**Год начала подготовки 2021 г.**

Разработчик  доц. Барченкова Н.А.

Процесс изучения дисциплины «Оптимизация и регулирование усилий в конструкциях» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 – Владение знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

ПК-2 - Способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3 - Способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты.

**Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации**

№ п/п	Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Тип ОМ	Показатели оценивания
1	ПК-1	знать методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Требования к курсовому проекту, устный опрос по теоретическому материалу	Полнота знаний
		уметь применять методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Требования к курсовому проекту, устный опрос по теоретическому материалу. Стандартные задания	Наличие умений
		владеть практическими приемами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Требования к курсовому проекту, устный опрос по теоретическому материалу. Прикладные задания	Наличие навыков
2	ПК-2	Знать основные принципы проектирования конструкций зданий и сооружений, подвергаемых динамическим воздействиям	Требования к курсовому проекту, устный опрос по теоретическому материалу	Полнота знаний
		Уметь вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов	Требования к курсовому проекту, устный	Наличие умений

			опрос по теоретическому материалу. Стандартные задания	
		Владеть навыками работы с системами автоматизированного проектирования	Требования к курсовому проекту, устный опрос по теоретическому материалу. Прикладные задания	Наличие навыков
3	ПК-3	Знать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок	Требования к курсовому проекту, устный опрос по теоретическому материалу	Полнота знаний
		Уметь готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний	Требования к курсовому проекту, устный опрос по теоретическому материалу. Стандартные задания	Наличие умений
		Владеть практическими навыками по разработке программ проведения научных исследований, анализировать и обобщать результаты экспериментов и испытаний	Требования к курсовому проекту, устный опрос по теоретическому материалу. Прикладные задания	Наличие навыков

## ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки <sup>1</sup>	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач.

<sup>1</sup> Критерии могут быть уточнены в соответствии со спецификой дисциплины

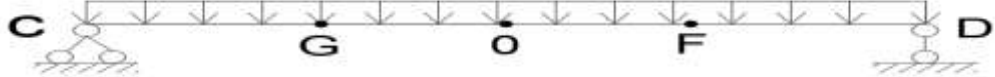
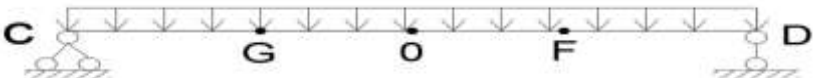
## ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### Вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

ПК-1 – Владение знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	
1	Цели и задачи проектирования конструкций. Стадии проектирования. Понятия оптимального и рационального проектного решения.
2	Постановки задач параметрической оптимизации. Критерии оптимальности. Функция цели, ограничения и уравнения состояния конструкций.
3	Математические формулировки задач оптимизации. Нелинейное программирование. Линейное программирование.
4	Экстремум функций одной и нескольких переменных. Глобальный и локальный экстремум. Понятие градиента функции и производной по направлению
ПК-2 - Способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	
5	Классификация методов безусловной оптимизации. Метод покоординатного спуска. Метод наискорейшего спуска. Метод сопряжённых градиентов.
6	Методы условной оптимизации. Метод неопределённых множителей Лагранжа. Методы штрафных функций.
7	Линейное программирование. Геометрический метод. Понятие о симплекс-методе.
8	Задача оптимизации стержневой системы по стадии пластического разрушения (метод предельного равновесия).
ПК-3 - Способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты	
9	Понятие о многокритериальной оптимизации. Множество Парето.
10	Понятие о динамическом программировании. Функция и уравнение Беллмана.
11	Регулирование усилий и перемещений. Цели и способы регулирования.

### Практические задания для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

ПК-1 – Владение знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования
---

1	Какая форма поперечного сечения бруса при вертикальном плоском изгибе является наиболее рациональной? А. прямоугольник                      Б. круг                      В. двутавр                      Г. швеллер
2	Сколько составляющих характеризуют напряженное состояние в данной точке тела? А. три                      Б. четыре                      В. шесть                      Г. одно
3	Сколько составляющих полного напряжения характеризуют напряженное состояние в окрестности точки заданной площадки? А. одно                      Б. два                      В. три                      Г. четыре
4	Сколько главных напряжений действует в окрестности точки тела? А. одно                      Б. два                      В. три                      Г. четыре
5	Для чего нужны главные напряжения? А. для подбора поперечного сечения      Б. для проверки прочности В. для проверки жесткости                      Г. для проверки устойчивости
6	Какая форма бруса при свободном кручении является наиболее рациональной? А. круг                      Б. кольцо                      В. квадрат                      Г. двутавр
7	Для проверки прочности нужно определить А. деформации                      Б. напряжения                      В. критическую силу                      Г. модуль упругости
8	Для проверки жесткости нужно определить А. деформации                      Б. напряжения                      В. критическую силу                      Г. модуль упругости
9	Для проверки устойчивости нужно определить А. деформации                      Б. напряжения                      В. критическую силу                      Г. модуль упругости
10	Для назначения размеров поперечного сечения балок необходимо знать А. гибкость                      Б. момент сопротивления сечения изгибу                      В. радиус инерции                      Г. площадь сечения
ПК-2 - Способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	
1	Для простой равномерно нагруженной балки укажите расположение сечения (й), где действуют наибольшие нормальные напряжения  А. C,D                      Б. O                      В. G,F                      Г. C,O,D
2	Для простой равномерно нагруженной балки укажите расположение сечения (й), где действуют наибольшие касательные напряжения  А. C,D                      Б. O                      В. G,F                      Г. C,O,D
3	При постановке задачи назначения размеров сечения балки с целью минимизации ее веса, какой параметр регулирования следует принять А. момент сопротивления сечения изгибу      Б. наибольший изгибающий момент      В. изгибная жесткость      Г. опорные реакции
4	Для регулирования усилий в стержневой системе необходимо на первом этапе. А. Найти max прогибы      Б. определить внутренние усилия      В. определить гибкости отдельных стержней      Г. записать функцию Лагранжа
5	Регулирование усилий в простой балке возможно А. изменением высоты балки      Б. смещением опор

	В. путем перестановки опор      Г. изменением ширины балки
6	Необходимые и достаточные условия существования минимума дифференцируемой функции $f(x)$ в точке $x_0$ А. $f'(x_0)=0$ Б. $f''(x_0)=0$ В. $f'(x_0)=0$ $f''(x_0)>0$ Г. $f'(x_0)=0$ $f''(x_0)<0$
7	Необходимое условие существования экстремума дифференцируемой функции $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ в точке. $(p_1, p_2, \dots, p_n)$ А. $f'_{x_1}(p_1, \dots, p_n)=0$ Б. $f'_{x_1}(p_1, p_2, \dots, p_n)=0$ и $f''_{x_1}(p_1, p_2, \dots, p_n)=0$ В. $f''_{x_1}(p_1, p_2, \dots, p_n)=0$ Г. $f'_{x_1}(p_1, p_2, \dots, p_n)=0$ и $f'_{x_n}(p_1, p_2, \dots, p_n)=0$
8	Для определения экстремума функции $F$ при дополнительных условиях в виде равенств необходимо: А. сформировать функцию Лагранжа Б. определить первую производную функцию $F$ В. определить вторую производную функцию $F$ Г. определить первую и вторую производные функции $F$
9	Оптимизация формы сечения стержней наименьшего объема может быть выполнена с использованием в качестве целевой функции А. функционала, выражающего объем Б. функции, выражающей форму продольной оси В. уравнений равновесия Г. уравнений деформации
10	Многокритериальная задача оптимизации характеризуется А. Наличием нескольких функций цели Б. Несколькими ограничениями в форме равенств В. Несколькими ограничениями в форме неравенств Г. Несколькими параметрами оптимизации
ПК-3 - Способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты	
1	Среди численных методов безусловной оптимизации функции многих переменных можно выделить: А. Методы нулевого порядка Б. Метод множителей Лагранжа В. Линейного программирования Г. Динамического программирования
2	Среди численных методов безусловной оптимизации функции многих переменных можно выделить: А. Методы первого порядка Б. Метод множителей Лагранжа В. Линейного программирования Г. Динамического программирования
3	Среди численных методов безусловной оптимизации функции многих переменных можно выделить: А. Методы второго порядка Б. Метод множителей Лагранжа В. Линейного программирования Г. Динамического программирования
4	Одной из задач линейного программирования является: А. Транспортная задача Б. Задача безусловного экстремума функции В. Задача определения точки перегиба функции Г. Задача линейной интерполяции функции

5	<p>Одним из методов решения задач условной оптимизации является:</p> <p><b>А. Симплекс-метод</b>  Б. Метод Ньютона  В. Метод наискорейшего спуска  Г. Метод половинного деления</p>
6	<p>Одним из методов решения задач условной оптимизации является:</p> <p><b>А. Метод множителей Лагранжа</b>  Б. Метод Ньютона  В. Метод наискорейшего спуска  Г. Метод половинного деления</p>
7	<p>Одним из методов решения задач условной оптимизации является:</p> <p><b>А. Метод штрафных функций</b>  Б. Метод Ньютона  В. Метод наискорейшего спуска  Г. Метод половинного деления</p>
8	<p>Симплекс-метод применяют для решения:</p> <p><b>А. Линейной задачи оптимизации</b>  Б. Задачи определения безусловного экстремума функции  В. Задачи определения точки перегиба функции  Г. Задачи линейной интерполяции функции</p>
9	<p>Задача проектирования оптимальной конструкции является:</p> <p><b>А. Многокритериальной</b>  Б. Задачей проектирования экономичной конструкции  В. Прочной конструкции  Г. Жесткой конструкции</p>
10	<p>При оптимальном проектировании стержневой системы на стадии пластического деформирования используют модель материала:</p> <p><b>А. Прандтля</b>  Б. Идеально упругого тела  В. Абсолютно жесткого тела  Г. Упруго-хрупкого тела</p>