

**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

«МКЭ И МГЭ В РАСЧЁТАХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Теория и проектирование зданий и сооружений

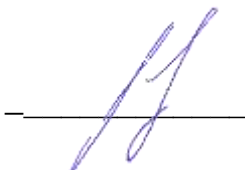
Квалификация выпускника магистр

Срок освоения образовательной программы 2 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2021 г.

Разработчик



Агарков А.В.

Процесс изучения дисциплины «название дисциплины» направлен на формирование у обучающихся 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 теоретические основы современных методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования | Вопросы (тест) к зачету | Полнота знаний |
| | | уметь использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования | Стандартные задания | Наличие умений |
| | | владеть современными методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования | Прикладные задания | Наличие навыков |
| 2 | ПК-2 | знать современные методики разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования | Вопросы (тест) к зачету | Полнота знаний |
| | | уметь применять современные методики разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования | Стандартные задания | Наличие умений |
| | | владеть практическими приемами разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования | Прикладные задания | Наличие навыков |

| | | | | |
|---|------|--|-------------------------|-----------------|
| 3 | ПК-3 | знать современные методики подготовки планов и программ проведения научных исследований и разработок | Вопросы (тест) к зачету | Полнота знаний |
| | | уметь организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты готовить задания для исполнителей, | Стандартные задания | Наличие умений |
| | | владеть практическими приемами проведения научных исследований и разработок, а также проведения анализа и обобщения их результатов | 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 |
| Полнота знаний | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки ¹ | 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 |
| Наличие умений | 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. |
| Наличие навыков (владение опытом) | 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. |
| Характеристика сформированности компетенции | 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. |

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

| | |
|---|---|
| ПК-1 - Овладение 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. | Общая и глобальная системы координат и их место в схеме решения задач МКЭ |
| 2. | Матрица жёсткости стержневого конечного элемента (КЭ) на примере стержня с тремя степенями свободы в узле |
| 3. | Понятие о континууме, континуальных конечных элементах, функциях перемещений |
| 4. | Построение матрицы жёсткости треугольного плоского КЭ |
| 5. | Построение матрицы жёсткости прямоугольного плоского КЭ |
| ПК-2 – Способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования | |
| 1. | Формирование глобальной системы уравнений на примере плоской стержневой системы. Правила нумерации узлов и конечных элементов |
| 2. | Формирование глобальной матрицы жёсткости на примере построения двух уравнений равновесия одного узла континуальной системы из прямоугольных КЭ |
| 3. | Компоненты напряжений в континуальных КЭ. Уравнения закона Гука. |
| 4. | Компоненты напряжений в континуальных КЭ. Соотношения Коши. |
| 5. | Описание и характеристика статического расчёта упругих систем с использованием МКЭ |
| ПК-3 – Способность 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. | Вариационный способ решения задач теории упругости. Минимум потенциальной энергии для МКЭ |
| 2. | Метод Ритца |
| 3. | Теоретические основы расчетов объектов строительства по предельным состояниям. Углубленное понятие о расчетной схеме. |
| 4. | Теоретические основы расчетов объектов строительства по предельным состояниям. Характеристика составных частей (основных этапов) технических расчётов |
| 5. | Теоретические основы расчетов объектов строительства по предельным состояниям. Предельные состояния (ПС): |

Практические задания для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

| | |
|---|---|
| ПК-1 - Овладение 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 | Число степеней свободы для плоского ферменного стержневого КЭ в локальной системе |

| | |
|--|---|
| | координат? А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6 |
| 2 | Число степеней свободы для плоского рамного стержневого КЭ в локальной системе координат? А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6 |
| 3 | Число степеней свободы в узле для континуального КЭ балки - стенки в локальной системе координат? А. 2 Б. 4 В. 6 Г. 8 |
| 4 | Число степеней свободы для плоского ферменного стержневого КЭ в глобальной системе координат? А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6 |
| 5 | Число степеней свободы для плоского рамного стержневого КЭ в глобальной системе координат? А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6 |
| ПК-2 – Способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования | |
| 1 | Число степеней свободы для пространственного ферменного стержневого КЭ в глобальной системе координат? А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6 |
| 2 | Число степеней свободы для пространственного рамного стержневого КЭ в глобальной системе координат? А. 2 Б. 4 В. 8 Г. 12 |
| 3 | Число степеней свободы в узле для континуального КЭ плиты в глобальной системе координат? А. 2 Б. 3 В. 6 Г. 8 |
| 4 | Число степеней свободы в узле для континуального КЭ «оболочки» в локальной системе координат? |

| | |
|--|--|
| | А. 2 Б. 3 В. 6 Г. 8 |
| 5 | Число степеней свободы в узле для континуального КЭ «оболочки» в глобальной системе координат? А. 2 Б. 3 В. 6 Г. 8 |
| ПК-3 – Способность 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 | Размерность матрицы жесткости для пространственного ферменного стержневого КЭ в глобальной системе координат? А. 2x2 Б. 3x3 В. 4x4 Г. 6x6 |
| 2 | Размерность матрицы жесткости для пространственного рамного стержневого КЭ в глобальной системе координат? А. 2x2 Б. 3x3 В. 4x4 Г. 6x6 |
| 3 | Размерность матрицы жесткости для четырехугольного континуального КЭ плиты в глобальной системе координат? А. 2x2 В. 6x6 Г. 12x12 |
| 4 | Размерность матрицы жесткости для треугольного континуального КЭ «оболочки» в локальной системе координат? А. 9x9 Б. 12x12 В. 15x15 Г. 18x18 |
| 5 | Размерность матрицы жесткости для треугольного континуального КЭ «оболочки» в глобальной системе координат? А. 9x9 Б. 12x12 В. 15x15 Г. 18x18 |