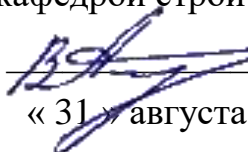


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**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**

«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Программа: Теория и проектирование зданий и сооружений

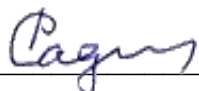
Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения образовательной программы: 2 года

Год начала подготовки: 2021

Разработчик



Сафронов В.С.

Процесс изучения дисциплины «Научно-исследовательская работа» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук

ОПК-2 - Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

ОПК-3 - Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

ОПК-4 - Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-6 - Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

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

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	УК-1	знать теоретические основы критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода для выработки стратегии действий	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь выполнять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода для выработки стратегии действий	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть современными методами критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода для выработки стратегии действий	Прикладные задания	Наличие навыков
2	ОПК-1	знать современные методики решения задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний

		наук		
		уметь использовать современные приемы решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть практическими приемами решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	Прикладные задания	Наличие навыков
3	ОПК-2	знать современные алгоритмы анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь использовать современные алгоритмы анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть практическими приемами анализа, критического осмысления и представления информации, осуществления поиска научно-технической информации, приобретения новых знаний, в том числе с помощью информационных технологий	Прикладные задания	Наличие навыков
4	ОПК-3	знать современные методики ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь использовать современные приемы ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть практическими приемами ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Прикладные задания	Наличие навыков

		решения		
5	ОПК-4	знать современные методики использования и разработки проектной, распорядительной документации, а также участия в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь использовать современные методики применения и разработки проектной, распорядительной документации, а также участия в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть практическими приемами методик использования и разработки проектной, распорядительной документации, а также участия в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	Прикладные задания	Наличие навыков
6	ОПК-6	знать современные методики исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь использовать современные методики исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть практическими приемами исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Прикладные задания	Наличие навыков
7	ПК-1	знать теоретические основы современных методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	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

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.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы 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.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован 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

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
1.	Стандартные приемы системного анализа
2.	Принципы системного анализа к общим проблемам науки
3.	Последовательность проведения системного анализа к общим проблемам науки
4.	Практическое применение методов системного анализа в научных задачах
5.	Обоснование применения методов системного анализа в научных задачах
ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	
1.	Вывод разрешающих уравнений метода наименьших квадратов
2.	Алгоритм определения параметров простой линейной регрессионной зависимости
3.	Алгоритм определения параметров множественной линейной регрессионной зависимости
4.	Алгоритм определения параметров простой параболической регрессионной зависимости
5.	Алгоритм определения параметров пошаговой регрессии
ОПК-2 - Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	
1.	Статистический анализ результатов экспериментальных данных
2.	Выравнивание распределений случайных величин
3.	Статистические характеристики случайных функций - среднее и стандарт
4.	Статистические характеристики случайных функций – корреляционная функция
5.	Статистические характеристики случайных функций – спектральная плотность
ОПК-3 - Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	
1.	Методы сбора информации при выполнении статистических исследований
2.	Методы экспертного опроса при оценке опытных данных
3.	Методы функционально-стоимостного анализа при проектировании
4.	Стохастические методы оценки оптимальности принятого проектного решения
5.	Классификация моделей регрессионных зависимостей
ОПК-4 - Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	
1.	Состав проектной документации на строительный объект
2.	Состав и объемы текстовых документов проекта
3.	Состав и объемы исходной проектной документации
4.	Виды разделов проектной документации
5.	Наименование различных стадий проекта строительного объекта
ОПК-6 - Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	
1.	Перечень и краткое описание приборов для инструментальных исследований металличе-

	ских конструкций
2.	Перечень и краткое описание приборов для инструментальных исследований каменных конструкций
3.	Перечень и краткое описание приборов для инструментальных исследований железобетонных конструкций
4.	Перечень и краткое описание приборов для инструментальных исследований деревянных конструкций
5.	Перечень и краткое описание приборов для инструментальных исследований грунтов оснований
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.	Энергетический метод оценки развития трещины в растянутой хрупкой пластинке
2.	Расчет потенциальной энергии, освобождаемой при образовании трещины в растянутой хрупкой пластинке
3.	Экспериментальное определение удельной поверхностной энергии твердого тела
4.	Силовой метод оценки развития трещины в растянутой хрупкой пластинке. КИН
5.	Экспериментальное определение коэффициентов интенсивности напряжений

Практические задания для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
1	Вычислить с обеспеченностью $P=0,95$ нормативное сопротивление материала, для которого известны следующие статистические характеристики $m_R=300$ МПа и $\sigma_R=25$ МПа. А. 345 МПа Б. 320 МПа В. 259 МПа Г. 123 МПа
2	Вычислить с обеспеченностью $P=0,95$ расчетную нагрузку на строительную конструкцию, для которой известны следующие статистические характеристики $m_F=30$ кПа и $\sigma_F=3,5$ кПа. А. 24,5 кПа Б. 32,0 кПа В. 35,7 кПа Г. 22,3 кПа
3	Число степеней свободы в для плоского ферменного стержневого КЭ А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6
4	Число степеней свободы для плоского рамного стержневого КЭ А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6
5	Число степеней свободы для плоского прямоугольного плитного КЭ А. 4

	Б. 8 В. 6 Г. 12
ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	
1	Сколько неизвестных параметров имеет простая линейная регрессионная зависимость? А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6
2	Сколько неизвестных параметров имеет простая параболическая регрессионная зависимость? А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6
3	Сколько неизвестных параметров имеет трехмерная множественная линейная регрессионная зависимость? А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6
4	Что характеризует в статистическом распределении случайных величин эксцесс? А. разброс относительно среднего Б. степень несимметричности В. отклонение плотности распределения от нормального закона Г. коррелированность значений
5	Что характеризует в статистическом распределении случайных величин медиана? А. центр тяжести плотности распределения Б. центр тяжести функции распределения В. случайная величина, для которой вероятность реализации в опытах равна $P=0,50$ Г. максимальную вероятность реализации в опытах
ОПК-2 - Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	
1	Вычислить с обеспеченностью $P=0,95$ нормативное сопротивление материала, для которого известны следующие статистические характеристики $m_R=300$ МПа и $\sigma_R=25$ МПа. А. 345 МПа Б. 320 МПа В. 259 МПа Г. 123 МПа
2	Вычислить с обеспеченностью $P=0,95$ расчетную нагрузку на строительную конструкцию, для которой известны следующие статистические характеристики $m_F=30$ кПа и $\sigma_F=3,5$ кПа. А. 24,5 кПа Б. 32,0 кПа В. 35,7 кПа Г. 22,3 кПа
3	Число степеней свободы в ддля плоского ферменного стержневого КЭ А. 2

	Б. 3 В. 4 Г. 6
4	Число степеней свободы для плоского рамного стержневого КЭ А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6
5	Число степеней свободы для плоского треугольного плитного КЭ А. 4 Б. 8 В. 6 Г. 12
ОПК-3 - Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	
1	Вычислить с обеспеченностью $P=0,95$ нормативное сопротивление материала, для которого известны следующие статистические характеристики $m_R=300$ МПа и $\sigma_R=25$ МПа. А. 345 МПа Б. 320 МПа В. 259 МПа Г. 123 МПа
2	Вычислить с обеспеченностью $P=0,95$ расчетную нагрузку на строительную конструкцию, для которой известны следующие статистические характеристики $m_F=30$ кПа и $\sigma_F=3,5$ кПа. А. 24,5 кПа Б. 32,0 кПа В. 35,7 кПа Г. 22,3 кПа
3	Число степеней свободы в ддля плоского ферменного стержневого КЭ А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6
4	Число степеней свободы для плоского рамного стержневого КЭ А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6
5	Число степеней свободы для плоского прямоугольного плитного КЭ А. 4 Б. 8 В. 6 Г. 12
ОПК-4 - Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	
1	Вычислить с обеспеченностью $P=0,95$ нормативное сопротивление материала, для которого известны следующие статистические характеристики $m_R=300$ МПа и $\sigma_R=25$ МПа. А. 345 МПа Б. 320 МПа В. 259 МПа

	Г. 123 МПа
2	Вычислить с обеспеченностью $P=0,95$ расчетную нагрузку на строительную конструкцию, для которой известны следующие статистические характеристики $m_F=30$ кПа и $\sigma_F=3,5$ кПа. А. 24,5 кПа Б. 32,0 кПа В. 35,7 кПа Г. 22,3 кПа
3	Число степеней свободы в ддля плоского ферменного стержневого КЭ А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6
4	Число степеней свободы для плоского рамного стержневого КЭ А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6
5	Число степеней свободы для плоского треугольного плитного КЭ А. 4 Б. 8 В. 6 Г. 9
ОПК-6 - Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	
1	Вычислить с обеспеченностью $P=0,95$ нормативное сопротивление материала, для которого известны следующие статистические характеристики $m_R=300$ МПа и $\sigma_R=25$ МПа. А. 345 МПа Б. 320 МПа В. 259 МПа Г. 123 МПа
2	Вычислить с обеспеченностью $P=0,95$ расчетную нагрузку на строительную конструкцию, для которой известны следующие статистические характеристики $m_F=30$ кПа и $\sigma_F=3,5$ кПа. А. 24,5 кПа Б. 32,0 кПа В. 35,7 кПа Г. 22,3 кПа
3	Число степеней свободы в ддля плоского ферменного стержневого КЭ А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6
4	Число степеней свободы для плоского рамного стержневого КЭ А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6
5	Число степеней свободы для плоского прямоугольного плитного КЭ А. 4 Б. 8 В. 6 Г. 12

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	<p>Вычислить с обеспеченностью $P=0,95$ нормативное сопротивление материала, для которого известны следующие статистические характеристики $m_R=300$ МПа и $\sigma_R=25$ МПа.</p> <p>А. 345 МПа Б. 320 МПа В. 259 МПа Г. 123 МПа</p>
2	<p>Вычислить с обеспеченностью $P=0,95$ расчетную нагрузку на строительную конструкцию, для которой известны следующие статистические характеристики $m_F=30$ кПа и $\sigma_F=3,5$ кПа.</p> <p>А. 24,5 кПа Б. 32,0 кПа В. 35,7 кПа Г. 22,3 кПа</p>
3	<p>Число степеней свободы в для плоского ферменного стержневого КЭ</p> <p>А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6</p>
4	<p>Число степеней свободы для плоского рамного стержневого КЭ</p> <p>А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6</p>
5.	<p>Каким способом замедлить распространение трещины в растягиваемой хрупкой пластине</p> <p>А. рассверлить конечную область трещины Б. связать берега трещины клеем В. связать берега трещины сваркой Г. увеличить толщину пластинки по концам трещины</p>