

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

И.Г. Дроздов



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной
квалификационной работы (диссертации)»

Направление подготовки аспиранта: 08.06.01 Техника и технологии
строительства

Направленность: 05.23.17 Строительная механика

Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь

Нормативный срок обучения: 4 года / 5 лет

Форма обучения: Очная / заочная

Автор программы: к.т.н., доцент Ефрюшин С.В.

Программа обсуждена на заседании кафедры Строительной механики
«16» мая 2017 года Протокол № 8.

Зав. кафедрой Ефрюшин С.В.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины: выполнение научно-исследовательской работы, соответствующей критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

1.2. Задачи освоения дисциплины.

Задачи освоения дисциплины (модуля) определяются направлением выбранной программой подготовки кадров высшей квалификации

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность» относится к дисциплинам блока 3 «Научные исследования» учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины (модуля) определяются выбранным направлением подготовки кадров высшей квалификации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация модуля "Научно-исследовательская деятельность" предполагает подготовку выпускной квалификационной работы и направлена на изучение следующих компетенций:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-4);
- умение вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-4);
- владением методами оценки напряженно-деформированного состояния и методами расчета строительных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности материалов строительных конструкций зданий и сооружений (ПК-6);
- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» составляет **162** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего	Семестры										
		1/1	2/2	3/3	4/4	5/5	6/6	7/7	8/8	9	А	
Аудиторные занятия (всего)												
В том числе:												
Лекции												
Практические занятия												
Вид промежуточной аттестации	Зач. с оценкой	Зач. с оценкой	Зач. с оценкой	Зач. с оценкой	Зач. с оценкой	Зач. с оценкой	Зач. с оценкой	Зач. с оценкой	Зач. с оценкой	Зач. с оценкой	Зач. с оценкой	Зач. с оценкой
Недели	108/108	13/13	10/10	13/7	11/11	8/8	23/15	15/15	15/10	13	6	
Общая трудоемкость: часов зач. ед.	5832/5832	702/702	540/540	702/378	594/594	432/432	1242/810	810/810	810/540	702	324	
	162/162	19,5/19,5	15/15	19,5/10,5	16,5/16,5	12/12	34,5/22,5	22,5/22,5	22,5/15	19,5	9	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела научных исследований	Содержание раздела
1	Обзор по теме научных исследований	Краткий анализ существующих результатов научных исследований близких к рассматриваемой теме. Конспектирование научных монографий и статей для журналов и сборников научных трудов.

2	Экспериментальная часть научных исследований	Планирование и подготовка эксперимента. Постановка и проведение отдельных опытов. Статистическая обработка результатов эксперимента. Выводы по экспериментальной части научных исследований. Написание статей. Выступление на конференциях.
3	Теоретическая часть научных исследований	Составление расчетной схемы. Выбор модели деформирования материалов при нагружении. Задание траектории нагружения. Моделирование поэтапности возведения объекта исследования. Проведение численных экспериментов. Написание статей. Выступление на конференциях.
4	Сопоставление экспериментальных и теоретических результатов научных исследований	Объяснение причин расхождения экспериментальных и теоретических данных. Определение уточняющих коэффициентов. Разработка инженерной теории расчета объекта исследования. Написание статей. Выступление на конференциях.
5	Подведение итогов научных исследований	Оформление результатов научных исследований в выпускной квалификационной работе. Апробация выпускной квалификационной работы. Устранение замечаний по выпускной квалификационной работе и её защита.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин															
		1	2	3	4	5											
1	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+											

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий определяются направлением выбранной программой подготовки кадров высшей квалификации.

5.4. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Практические занятия

Темы практических занятий определяются научным руководителем подготовки студента в соответствии с направлением выбранной программой подготовки кадров высшей квалификации и темой диссертации.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрено учебным планом

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (общекультурная – УК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля	Семестр
1	2	3	4
1	ОПК-1- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	Зачет с оценкой	1,2,3,4,5, 6,7,8,9,А
2	ОПК-4 - способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов;	Зачет с оценкой	1,2,3,4,5, 6,7,8,9,А
3	ПК-4 - умение вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования;	Зачет с оценкой	1,2,3,4,5, 6,7,8,9,А
4	ПК-6 - владением методами оценки напряженно-деформированного состояния и методами расчета строительных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности материалов строительных конструкций зданий и сооружений	Зачет с оценкой	1,2,3,4,5, 6,7,8,9,А
5	УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Зачет с оценкой	1,2,3,4,5, 6,7,8,9,А

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет с оценкой	Эк-замен
Знает	область применения и актуальность научных исследований; новизну научных исследований; практическую ценность на-	-	-	-	-	+	-

	учных исследований; основные положения, выносимые на защиту научных исследований; уровень развития техники и технологий по теме научных исследований (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)						
Умеет	составлять обзор по теме научных исследований; осуществлять патентный поиск и оформлять заявки на изобретения; планировать научные исследования; выполнять экспериментальные научные исследования; выполнять теоретические научные исследования; анализировать результаты научных исследований и делать выводы (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)	–	–	–	–	+	–
Владеет навыками	научного предвидения; организовывать научные исследования по перспективной тематике и добиваться положительных результатов (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)	–	–	–	–	+	–

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Межсессионная аттестация не предусмотрена учебным планом

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет с оценкой) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»; ● «хорошо»; ● «удовлетворительно»; ● «неудовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	область применения и актуальность научных исследований; новизну научных исследований; практическую ценность научных исследований; основные положения, выносимые на защиту научных исследований; уровень развития техники и технологий по теме научных исследований (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	составлять обзор по теме научных исследований; осуществлять патентный поиск и оформлять заявки на изобретения; планировать научные исследования; выполнять экспериментальные научные исследования; выполнять теоретические научные исследования; анализировать результаты научных исследований и делать выводы		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	(ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)		
Владеет навыками	научного предвидения; организовывать научные исследования по перспективной тематике и добиваться положительных результатов (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)		
Знает	область применения и актуальность научных исследований; новизну научных исследований; практическую ценность научных исследований; основные положения, выносимые на защиту научных исследований; уровень развития техники и технологий по теме научных исследований (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	составлять обзор по теме научных исследований; осуществлять патентный поиск и оформлять заявки на изобретения; планировать научные исследования; выполнять экспериментальные научные исследования; выполнять теоретические научные исследования; анализировать результаты научных исследований и делать выводы (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)		
Владеет навыками	научного предвидения; организовывать научные исследования по перспективной тематике и добиваться положительных результатов (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)		
Знает	область применения и актуальность научных исследований; новизну научных исследований; практическую ценность научных исследований; основные положения, выносимые на защиту научных исследований; уровень развития техники и технологий по теме научных исследований (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	составлять обзор по теме научных исследований; осуществлять патентный поиск и оформлять заявки на изобретения; планировать научные исследования; выполнять экспериментальные научные исследования; выполнять теоретические научные исследования; анализировать результаты научных исследований и делать выводы (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)		
Владеет навыками	научного предвидения; организовывать научные исследования по перспективной тематике и добиваться положительных результатов (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)		
Знает	область применения и актуальность научных исследований; новизну научных исследований; практическую ценность научных исследований; основные положения, выносимые на защиту научных исследований; уровень развития техники и технологий по теме научных исследований (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	технологий по теме научных исследований (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)		заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.
Умеет	составлять обзор по теме научных исследований; осуществлять патентный поиск и оформлять заявки на изобретения; планировать научные исследования; выполнять экспериментальные научные исследования; выполнять теоретические научные исследования; анализировать результаты научных исследований и делать выводы (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)		2. Студент демонстрирует непонимание заданий.
Владеет навыками	научного предвидения; организовывать научные исследования по перспективной тематике и добиваться положительных результатов (ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1)		3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

7.3 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.3.1. Вопросы для зачета

Семестр 1 – Вопросы определяются тематикой исследования и в том числе:

1. Наука и её роль в развитии общества
2. Организация научно-исследовательской работы
3. формулирование научной проблемы и гипотезы исследований, цели и задачи
4. Научное исследование и его этапы
5. Отличия научных исследований и инженерных методов решения практических задач
6. Научные специальности
7. Конкурсы, гранты ... на проведение научных исследований

Семестр 2 – Вопросы определяются тематикой исследования и в том числе:

1. Методы планирования эксперимента
2. Способы проведения экспериментальных исследований
3. Полный факторный эксперимент
4. Случайный эксперимент
5. Метод золотого сечения
6. Многофакторные эксперименты
7. Статистическая обработка результатов эксперимента.

Семестр 3 – Вопросы определяются тематикой исследования и в том числе:

1. Виды экспериментальных исследований
2. Способы проведения экспериментальных исследований
3. Контролируемые параметры и критерии при экспериментальном исследовании
4. Создание моделей реальных конструкций
5. Анализ результатов экспериментальных научных исследований
6. Состав и структура научных статей
7. Патентные исследования

Семестр 4 – Вопросы определяются тематикой исследования и в том числе:

1. Виды и способы создания моделей для численных исследований
2. Моделирование траекторий и поэтапности нагружений
3. Основные принципы моделирования строительных конструкций.
4. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели
5. Наиболее эффективные приемы, используемые при моделировании расчетных схем
6. Скрытые ошибки при построении расчетных схем и возможности их исключения
7. Контроль основных этапов расчета моделей

Семестр 5 – Вопросы определяются тематикой исследования и в том числе:

1. Причины расхождения экспериментальных и теоретических данных
2. Способы определения уточняющих коэффициентов
3. Способы формирования расчетных зависимостей на основе результатов экспериментальных исследований
4. Способы формирования расчетных зависимостей на основе результатов численных исследований
5. Сопоставление и корреляция численных и экспериментальных исследований
6. Возможность использования численного эксперимента как основа опытного
7. Виды ограничений, накладываемых на расчетные зависимости, установленные на основе эксперимента

Семестр 6 – Вопросы определяются тематикой исследования и в том числе:

1. Состав и структура научной квалификационной работы
2. Область применения, актуальность, новизна и практическая ценность научных исследований
3. Рецензирование научно-исследовательских работ
4. Основное содержание доклада о работе
5. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати

6. Внедрение результатов научных исследований
7. Эффективность результатов научных исследований

Семестр 7 – Вопросы определяются тематикой исследования и в том числе:

1. Материалы. Зависимость свойств материалов от состава и строения веществ
2. Полимеры как основной компонент современных материалов. Зависимость свойств полимеров от их состава и строения
3. Испытательные машины и оборудование. Контрольно- измерительные приборы и аппаратура для статических и динамических испытаний
4. Испытания строительных конструкций (балок, ферм, плит, колонн и пр.) и конструктивных систем на статическую нагрузку, на динамическую и вибрационную нагрузки, на температурные воздействия
5. Способы выявления и методы оценки влияния наиболее распространенных дефектов конструкций на их несущую способность и долговечность
6. Современные методы исследований: тензометрические, акустические, оптические
7. Методы испытания усиленных конструкций

Семестр 8 – Вопросы определяются тематикой исследования и в том числе:

1. Понятие наблюдения и измерения.
2. Эксперимент, его природа и виды
3. Методы количественного и качественного анализа
4. Основные процедуры научного познания: определение, объяснение, доказательство, интерпретация
5. Субъект и объект в научном исследовании
6. Обыденное и научное познание
7. Истина и её роль в научном исследовании

7.3.2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Обзор по теме научных исследований	ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1	Зачет с оценкой
2	Экспериментальная часть научных исследований	ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1	Зачет с оценкой
3	Теоретическая часть научных исследований	ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1	Зачет с оценкой
4	Сопоставление экспериментальных и теоретических результатов научных исследований	ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1	Зачет с оценкой

5	Подведение итогов научных исследований	ОПК-1,4, ПК-4,6, УК-1	Зачет с оценкой
---	--	-----------------------	-----------------

7.4. Порядок процедуры (методические материалы, определяющие процедуры оценивания) оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При проведении зачета с оценкой обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по вопросам не должен превышать одного астрономического часа

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Методические указания по подготовке и оформлению отчета о научно-исследовательской работе (НИР)	Метод. указание	О. Б. Рудаков, Е. Н. Жутаева, В. И. Гусева	2015	Библиотека ВГТУ (№543)

Дополнительно перечень формируется индивидуально с использованием электронно-библиотечных систем в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ (РЕКОМЕНДАЦИИ) ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Научные исследования	Составление обзора литературных источников по теме научных исследований. Выполнение модельных, натуральных и численных экспериментов. Обработка экспериментальных данных. Разработка инженерных методов расчета объектов исследования. Уточнение методик, технологических аспектов, относящихся к выполняемым научным исследованиям. Написание и опубликование научных статей, выступление на научных конференциях. Оформление и апробация научной квалификационной работы (НКР)
Подготовка к зачету с оценкой	Для получения аттестации аспирант должен подготовить отчет по научным исследованиям и защитить его при сдаче зачета

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

Формируется индивидуально в соответствии с тематикой научных исследований

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Использование презентаций при проведении лекционных занятий. Использование программных комплексов ЛИРА-САПР 2014, Midas GTS NX.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- elibrary.ru
- <https://картанауки.рф/>
- dwg.ru
- www.fepo.ru/test - Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования. Репетиционное тестирование

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

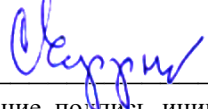
- 1) Оборудование для демонстрации видеофильмов, фотографий и слайдов.
- 2) Приборы и оборудование для испытания строительных конструкций.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Занятия проводятся индивидуально в соответствии с тематикой научных исследований. Практические занятия проводятся в виде экспериментов, результаты которых заносятся в специальный журнал. Также на практических занятиях рассматриваются и решаются практические задачи.

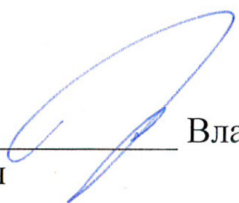
Научные исследования проводятся в ВГТУ на лабораторной и вычислительной базах кафедры строительной механики. Испытание образцов и различных моделей конструкций, осуществляется в испытательной лаборатории ауд. 2116 и в лабораторном корпусе «ЦКП». Материалы используемые для экспериментов в лаборатории кафедры, расположены в ауд. 2116. Численные эксперименты проводятся в компьютерном классе кафедры, ауд. 2121. Подготовка рукописей научных статей и докладов осуществляется в читальных залах ВГТУ, аспирантских комнатах, ауд. 2115, 2117 и на кафедре, ауд. 2211.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленности 05.23.17 "Строительная механика" (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от "30" июля 2014 г. № 873).

Руководитель основной профессиональной образовательной программы: к.т.н., доцент  С.В. Ефрюшин
ученая степень и звание, подпись, инициалы, фамилия

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией
Строительного факультета.

«18» 05 2017 г., протокол № 5.

Председатель: к.э.н., доцент  Власов В.Б.
ученая степень и звание, подпись, инициалы, фамилия