

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «13» 09 2016 г. протокол № 6116
Председатель _____ А.С. Андреев
(подпись, расшифровка подписи)
_____ 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Строительная механика
Наименование кафедры:	Математического моделирования технических систем (ММТС) аббревиатура

Направление подготовки: 27.06.01 – Управление в технических системах
(код направления подготовки, полное наименование)

Профиль (направленность): Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)
(код профиля (направленности), полное наименование)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «15» 09 2016 г.

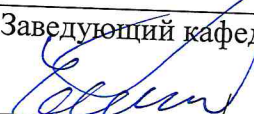
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 14/16-17 от 09.06 2017 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Леонтьев Виктор Леонтьевич	ММТС	Д.ф.-м.н., профессор

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий кафедрой	
	Ю.В. Полянский /
(Подпись)	(ФИО)
«07» 09	2016 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Строительная механика» имеет своей целью освоение аспирантом знаний и умений, необходимых для самостоятельного выполнения научных исследований, и для организации деятельности научных коллективов и для проведения государственного (кандидатского) экзамена по специальной дисциплине.

Задачей дисциплины является освоение навыков постановки задач строительной механики и использования методов их решения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Рабочая программа по курсу «Строительная механика» составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами ВО (уровень – подготовка кадров высшей квалификации) по соответствующему направлению ФГОС.

Дисциплина «Строительная механика» (Б1.В.ДВ.2.2) является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 27.06.01 – Управление в технических системах, направленность Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как: «Общие проблемы философии науки», «Философия технических наук. История техники», «Методология и методы НИ», а также дисциплин, изучаемых на предыдущих уровнях образования. Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Аспиранты, завершившие изучение дисциплины «Строительная механика», должны обладать следующими компетенциями:

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью к аргументированному представлению научной гипотезы, выделяя при этом правила соблюдения авторских прав, способностью отстаивать позиции авторского коллектива с целью соблюдения указанных прав в интересах как творческого коллектива, так и организации в целом (ОПК-1);
- владением способами математического моделирования физических свойств механических конструкций (ПК-1);
- способностью реализовывать эффективные численные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента. (ПК-2);
- способностью реализовывать новые математические методы и алгоритмы проверки адекватности математических моделей объектов на основе данных натурного эксперимента (ПК-3).

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

- знать:*
- статически определимые и статические неопределимые задачи строительной механики.
- уметь:*
- давать постановки задач строительной механики.
- владеть:*
- Навыками исследовательской работы.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

- Навыками использования научной, учебной и справочной литературы для поиска необходимой информации.
- Навыками использования алгоритмов решения задач строительной механики.
- Теоретическим материалом, иметь опыт его использования при решении задач.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 (четыре) зачетных единиц (144 часа)

4.2. По видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
1	2	6
Контактная работа обучающихся с преподавателем	24	3
Аудиторные занятия:	24	24
Лекции	8	8
практические и семинарские занятия	16	16
лабораторные работы (лабораторный практикум)	-	-
Самостоятельная работа	120	120
Текущий контроль (количество и вид: конт. работа, коллоквиум, реферат)	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	144	144

4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			
		Аудиторные занятия		Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия, семинар		
1	2	3	4	6	7
1. Статически определяемые задачи	12	1	1		10
2. Статически неопределимые задачи	13	1	2		10
3. Глобальная и локальные системы координат. Соотношения, связывающие кинематические и силовые факторы при переходе от одной системы координат к другой	7	1	1		5
4. Связь угловых и линейных	7	1	1		5

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

перемещений с деформациями					
5.Соотношения упругости	23	1	2		20
6.Учет граничных условий	35	1	4		30
7.Замкнутая система уравнений строительной механики	24	1	3		20
8.Примеры постановки и решения задач	23	1	2		20
ИТОГО	144	8	16	-	120

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Статически определимые задачи
2. Статически неопределимые задачи
3. Глобальная и локальные системы координат. Соотношения, связывающие кинематические и силовые факторы при переходе от одной системы координат к другой
- 4.Связь угловых и линейных перемещений с деформациями
- 5.Соотношения упругости
- 6.Учет граничных условий
- 7.Замкнутая система уравнений строительной механики
8. Примеры постановки и решения задач

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Статически определимые задачи
2. Статически неопределимые задачи
3. Глобальная и локальные системы координат. Соотношения, связывающие кинематические и силовые факторы при переходе от одной системы координат к другой
- 4.Связь угловых и линейных перемещений с деформациями
- 5.Соотношения упругости
- 6.Учет граничных условий
- 7.Замкнутая система уравнений строительной механики
8. Примеры постановки и решения задач

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Выполнение лабораторных работ (лабораторных практикумов) учебным планом не предусмотрено.

8. ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Выполнение контрольных работ, рефератов учебным планом не предусмотрено.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ

Самостоятельная подготовка к занятиям осуществляется регулярно по каждой теме дисциплины и определяется календарным графиком изучения дисциплины.

Основными видами самостоятельной работы являются: работа с учебной и справочной литературой, проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы, выполнение домашних работ и творческих заданий с привлечением специальной технической литературы и компьютерных

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

технологий, подготовка отчетов и докладов по определенным вопросам для углубленного самостоятельного изучения.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине.

Критериями оценок результатов самостоятельной работы аспиранта являются: уровень освоения учебного материала, умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач, обоснованность и четкость изложения ответа.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Маркеев А.П. Теоретическая механика. М:Наука, 1990.
2. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике. СПб: Лань.2005
3. Ржаницын А.Р. Строительная механика. М: Высшая школа.1982
4. Исаханов Г.В. и др Строительная механика. Высшая школа. 1990.
5. Самарский А.А. Численные методы М: Наука 2009
6. Семушин И.В. Численные методы алгебры и оценивание. УлГУ. 2011

Программное обеспечение

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, офисный пакет приложений Microsoft Office, языки программирования C++, Object Pascal (Delphi), прикладные программы Mathcad, Matlab, Mathematica, Statistica Base for Windows v.6 Russian Education Сетевые версии, MathType Single User 5-9 Academic (Windows) и др.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог научной библиотеки УлГУ.
2. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник {Электронный ресурс}. – Электр.издан. (7162 Мб: 473 378 документов). – {Б.И., 199-}
3. ConsultantPlus: справочно-поисковая система {Электронный ресурс}. – Электр.издан. (733 861 документов). – {Б.И., 199-}

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных занятий необходима лекционная аудитория с доской и возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ФОС)

Приложение

1. Перечень компетенций по дисциплине (модулю) или практике для обучающихся по направлению подготовки (профилю) с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

№ сем.	Наименование дисциплины (модуля) или практики	Индекс компетенции				
		ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	УК-4
1, 2	Иностранный язык (кандидатский экзамен)					
1-8	Научные исследования	+	+	+	+	+
3	Методология науки и методы НИ	+				+
5	Научно-исследовательская	+	+	+	+	+
5, 7	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (кандидатский экзамен)	+	+	+	+	+
6	Введение в численные методы	+	+	+	+	+
6	Вейвлет-анализ	+	+	+	+	+
6	Теория колебаний	+	+	+	+	+
6	Строительная механика	+	+	+	+	+
8	Государственный экзамен		+	+	+	
8	Защита НКР (диссертации)	+	+	+	+	+

2. Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
	УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Терминологическую базу, принятую в научном сообществе, в области строительной механики	Выполнять поиск и анализ научной литературы по тематике исследования	Навыками составления научных текстов по тематике исследования
	ОПК-1	способностью к аргументированно му представлению научной гипотезы, выделяя при этом правила соблюдения авторских прав,	Отечественную и зарубежную специфику нормативно-правовых актов, регламентирующих проведение научных исследований и	Аргументирован но представлять научную гипотезу, выделяя при этом правила соблюдения авторских прав,	Навыками оформления результатов научно-исследовательской работы в законченной

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

		способностью отстаивать позиции авторского коллектива с целью соблюдения указанных прав в интересах как творческого коллектива, так и организации в целом	представление их результатов	способностью отстаивать позиции авторского коллектива с целью соблюдения указанных прав в интересах как творческого коллектива, так и организации в целом	форме, представлять и докладывать результаты научных исследований
	ПК-1	владением способами математического моделирования физических свойств механических конструкций	Теоретические основы строительной механики	Создавать математические модели физических процессов и задавать граничные условия	Навыками применения алгоритмом численных методов при решении задач динамики объектов исследования
	ПК-2	способностью реализовывать эффективные численные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента	Теоретические основы строительной механики	Создавать программы для ЭВМ, предназначенные для анализа динамики и прочности авиаприборов, с использованием математических моделей и алгоритмов численных методов	Навыками применения алгоритмом численных методов при решении задач динамики объектов исследования
	ПК-3	способностью разрабатывать новые математические методы и алгоритмы проверки адекватности математических моделей объектов на основе данных натурного эксперимента	Теоретические основы математических методов и алгоритмов проверки адекватности математических моделей объектов на основе данных натурного эксперимента	Анализировать данные натурных экспериментов и на основе полученных результатов проверять адекватность математических моделей	Навыками применения алгоритмом численных методов и сравнения полученных результатов с данными натурного эксперимента

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	1. Статически определимые задачи	УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы к зачету	1	Правильные ответы на поставленные вопросы
2	2. Статически неопределимые задачи	УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы к зачету	2	Правильные ответы на поставленные вопросы
3	3. Глобальная и локальные системы координат. Соотношения, связывающие кинематические и силовые факторы при переходе от одной системы координат к другой	УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы к зачету	3	Правильные ответы на поставленные вопросы
4	4.Связь угловых и линейных перемещений с деформациями	УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы к зачету	4	Правильные ответы на поставленные вопросы
5	5.Соотношения упругости	УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы к зачету	5	Правильные ответы на поставленные вопросы
6	6.Учет граничных условий	УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы к зачету	6	Правильные ответы на поставленные вопросы
7	7.Замкнутая система уравнений строительной механики	УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Вопросы к зачету	7	Правильные ответы на поставленные вопросы
8	8.Примеры постановки и решения задач	УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Вопросы к зачету	8	

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

	ПК-3			
--	------	--	--	--

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1 Вопросы к зачету

Индекс компетенции	№ задания	Формулировка вопроса
УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	1	1. Статически определимые задачи 2. Пример постановки статически определимой задачи
УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	2	1. Статически неопределимые задачи 2. Пример постановки статически неопределимой задачи
УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	3	1. Глобальная и локальные системы координат. Соотношения, связывающие кинематические и факторы при переходе от одной системы координат к другой 2. Глобальная и локальные системы координат. Соотношения, связывающие силовые факторы при переходе от одной системы координат к другой
УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	4	1. Связь угловых и линейных перемещений стержня с его деформациями в случае плоской конструкции 2. Связь угловых и линейных перемещений стержня с его деформациями в случае трехмерной конструкции
УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	5	1. Соотношения упругости в случае плоской конструкции 2. Соотношения упругости в случае трехмерной конструкции
УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	6	1. Учет граничных условий в случае плоской конструкции 2. Учет граничных условий в случае трехмерной конструкции
УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	7	1. Замкнутая система уравнений строительной механики в случае плоской конструкции 2. Замкнутая система уравнений строительной механики в случае трехмерной конструкции
УК-4 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	8	1. Примеры постановки и решения задач в случае шарнирного соединения стержней 2. Примеры постановки и решения задач в случае соединения стержней различных типов

Критерии и шкалы оценки:

– критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
 - шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:
- высокий** – более 80% правильных ответов;
- достаточный** – от 60 до 80 % правильных ответов;
- пороговый** – от 50 до 60% правильных ответов;
- критический** – менее 50% правильных ответов.