

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Теория сооружений и строительных конструкций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

*М.1.3.1.1 «Экспериментальные аэродинамические исследования
конструктивных систем зданий и сооружений»*

направления подготовки

08.04.01 «Строительство (СТЗС)»

Профиль 8 «Инновационные конструктивные решения в строительном
комплексе»

форма обучения – очная

курс – 2

семестр – 3

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 5

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 26

коллоквиумы – 2

практические занятия – 36

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 72

зачет – 3 семестр

1. Цель и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины.

Программа учебной дисциплины «*Экспериментальные аэродинамические исследования конструктивных систем зданий и сооружений*» является специальной для всех форм обучения профиля М8 «*Инновационные конструктивные решения в строительном комплексе*»

Целью преподавания курса является подготовка специалистов, имеющих знания и навыки, позволяющие им рассчитывать инженерные конструкции на прочность, жесткость и устойчивость для обеспечения безопасности, долговечности и одновременно экономичности проектируемых конструкций, находящихся под воздействием сейсмических нагрузок.

Задачи изучения дисциплины:

Будущий специалист должен получить знания о формировании расчетной схемы, анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций простейшей формы. В процессе проектирования и эксплуатации конструкций необходимо уметь решать две основные задачи: оценка внешних усилий, обусловленных сейсмическими воздействиями, надежности существующей конструкции по переменным параметрам нагружения и свойств материала; подбор безопасных размеров конструкции, удовлетворяющих условиям сейсмостойкости.

Задачи дисциплины «Экспериментальные аэродинамические исследования конструктивных систем зданий и сооружений»

- обучить умению формулировать конкретные прикладные задачи аэродинамики и теплообмена;
- обучить умению разрабатывать математические модели решаемых задач;
- развить навыки использования для решения сформулированных задач математические методы;
- повышать эффективность математического пути решения прикладных задач за счет привлечения вычислительной техники, вычислительных математических методов;
- обучить умению разрабатывать алгоритмы решения;
- привить навыки привлекать и разрабатывать программное обеспечение;
- выработка умения анализировать получаемые результаты.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания, приобретенные обучающимися при изучении дисциплин: «Математика», «Теория вероятности», «Физика», «Сопrotивление материалов», «Строительная механика», «Теория упругости», «Теория пластичности», «Динамика сооружений», «Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12.

ОПК-6: способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение;

ОПК-8: способность демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность);

ОПК-10: способность и готовностью ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию;

ОПК-11: способность и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований;

ОПК-12: способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;

ПК-7: способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий (3 семестр)

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9 семестр									
1	1-2	1	Введение. Основные определения и понятия строительной аэродинамики	12	1	0	0	2	10
	3-4	2	Основные законы и уравнения строительной аэродинамики	12	1	0	0	2	6
	5-6	3	Типы и конструкции аэродинамических труб	12/1	1/1	0	0	2	6
	7-8	4	Методы и основные приборы измерения скорости набегающего	12/1	1/1	0	0	2	6

			потока						
2	9-10	5	Основные приборы для измерения давления в аэродинамических трубах	12/1	1/1	0	0	2	6
	11-12	6	Методика измерений основных показателей в аэродинамических трубах.	12	1	0	0	2	6
	13-14	7	Основы моделирования обтекания высотных зданий и сооружений ч.1	12/1	1/1	0	0	2	6
	15-16	8	Основы моделирования обтекания высотных зданий и сооружений ч.2	12	1/1	0	0	4	6
	17-18	9	Основы изготовления моделей высотных зданий	12	1	0	0	2	10
	18-19	10	Моделирование работы высотных зданий в аэродинамической трубе	10	1	2	0	6	10
Всего за семестр:				108/4	10/5	2	0	26	72

5. Содержание лекционного курса

№ тем	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
9 семестр				
1	2	1	Основы строительной аэродинамики ч.1.	1, 2, 3, 4, 7, 17
2	2	2	Основы строительной аэродинамики ч.2.	1, 2, 3, 4, 7, 17
3	2	3	Основные конструкции аэродинамических труб	1, 2, 3, 4, 5, 15, 17
4	2	4	Приборы и методы измерения скорости и давления воздушных потоков.	1, 2, 3, 6, 7, 14, 17
5	2	5	Методика измерений показателей в аэродинамических трубах	2, 3, 4, 7, 9, 16, 17
6	2	6	Моделирование обтекания высотных зданий	1, 2, 3, 4, 7, 14, 17
7	2	7	Основы изготовления моделей высотных зданий. Теория подобия.	1, 2, 4, 5, 7, 13, 16, 17
8	2	8	Моделирование работы высотных зданий на	1, 2, 3, 4, 7, 11,

			макетах	17
			Всего за 3семестр 10 час	
			Всего за уч. год 10 час	

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	
			3семестр	
1	2	1	Определение средней скорости набегающего потока	1, 3, 7, 15, 17
		2	Турбулентность и ее определения	1, 3, 4, 7, 16, 17
2	2	3	Основные понятия и характеристики строительной аэродинамики	1, 3, 4, 7, 10, 17
3	2	4	Основные методики строительной аэродинамики	1, 3, 4, 7, 8, 11, 17
		2	Методика работы с трубкой Питго	1, 3, 4, 7, 10, 17
		2	Приборы для измерения скорости набегающего потока	1, 3, 4, 7, 10, 11, 17
4	2	7	Приборы для измерения давления воздуха ч.1	1, 3, 4, 7, 16, 17
		2	Приборы для измерения давления воздуха ч.2	1, 3, 4, 7, 15, 17
		2	Построение эпюр скорости в рабочей части аэродинамической трубы	1, 3, 4, 7, 16, 17
5		10	Решение задач на тему: эпюры скорости потока воздуха в рабочей части АДТ	4, 7, 8, 10, 15, 18
6		11	Измерение степени турбулентности в аэродинамической трубе	4, 6, 7, 9, 11, 18
7	2	12	Моделирование обтекания макетов здания в аэродинамической трубе	4, 7, 18
8	2	13	Изучение распределения давления при обтекании макетов здания в аэродинамической трубе.	4, 5, 7, 18
9	2	14	Основы моделирования при продувке макетов здания в АДТ ч.1	4, 8, 9, 15, 18
10	2	15	Основы моделирования при продувке макетов здания в АДТ ч.2	4, 5, 6, 14, 18

8. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
		9 семестр	
1	10	Приборы для измерения скорости набегающего потока	1, 3, 7, 8, 15, 17
2	15	Приборы для измерения давления воздуха	2, 3, 9, 11, 16, 17
3-6	10	Основы моделирования при продувке макетов здания в АДТ	1, 2, 3, 10, 15, 17
7	10	Основные методики строительной аэродинамики	3, 4, 6, 7, 14, 17
8-9	10	Определение средней скорости набегающего потока	1, 4, 10, 9, 15, 17

9	10	Изучение распределения давления при обтекании макетов здания в аэродинамической трубе.	4, 12, 16, 17
	4	Методика измерений показателей в аэродинамических трубах	2, 3, 4, 5, 7, 12, 13, 17
	3	Приборы и методы измерения скорости и давления воздушных потоков.	4, 10, 13, 14, 17
Всего		72 часа	

9. Расчетно-графическая работа
Учебным планом не предусмотрена.

10. Курсовая работа
Учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовой проект
Учебным планом не предусмотрен.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

– Текущий контроль усвоения лекционного материала. Представляет собой один вопрос, ответ на который студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Текущий контроль проводится в устном виде в течение лекции после изложения ключевых вопросов темы и в конце лекции. Проверяется правильность восприятия нового материала и сформированности понятий. Выполнение аудиторных контрольных работ по темам: 1, 4, 5, 6, 8, 10, 12.

– Промежуточная аттестация (модуль) проводится с целью проверки выполнения самостоятельной работы в форме контрольной работы по решению задач и освоению теоретического материала по темам 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

– Промежуточная аттестация (модуль) по темам 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 проводится в форме устного зачета по результатам выполнения заданий СРС и тестирования.

– Итоговая аттестация (экзамен) по результатам изучения дисциплины в форме решения задач и ответов на теоретические вопросы в письменном виде, для оценки формирования следующих компетенций: ОПК-6, ОПК-7. На выполнение экзаменационной работы отводится 2 пары или 4 ак. часа.

Вопросы для зачета

1. Как определяется средняя скорость набегающего потока?
2. Турбулентность и ее определения

3. Какие основные понятия и характеристики строительной аэродинамики вы знаете?
4. Назовите основные методики строительной аэродинамики
5. Опишите методику работы с трубкой Питто
6. Перечислите основные приборы для измерения скорости набегающего потока
7. Перечислите приборы для измерения давления воздуха
8. Представьте основы изготовления моделей высотных зданий.
9. Как распределяется давление при обтекании макетов здания в аэродинамической трубе
10. Опишите методику измерений показателей в аэродинамических трубах

14. Образовательные технологии

В процессе обучения используются макеты, слайды, мультимедийное чтение лекций.

В процессе обучения по дисциплине «Экспериментальные аэродинамические исследования конструктивных систем зданий и сооружений» предусмотрены интерактивные формы проведения занятий. По заданию преподавателя студенты готовят отдельные разделы курса в виде докладов или рефератов и делают сообщение по подготовленной теме в аудиторные часы.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Архитектурно-строительная аэродинамика.: учебное пособие / О.И. Поддаева, А.С. Кубенин, П.С. Чурин. – Москва НИУ МГСУ. 2015. – 96 с. – ISBN 978-5-7264-1194-1
2. Сейсмостойкие многоэтажные здания с железобетонным каркасом [Текст] / Я. М. Айзенберг [и др.]. - М. : АСВ, 2012. - 264 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 253-255 (41 назв.). - ISBN 978-5-93093-840-1
3. Архитектурно-строительная аэродинамика Реттер Э.И., Москва Стройиздат 1984 – 294 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. Амосов, А. А. Основы теории сейсмостойкости сооружений : учеб. пособие для студ. вузов / А. А. Амосов. - М. : АСВ, 2001. - 96 с. : ил. ; 20см. - ISBN 5-93093-083-X
Экземпляры всего: 6

5. Афраймович, Э. Л. Сейсмоионосферные и сейсмoeлектромагнитные процессы в Байкальской рифтовой зоне [Текст] / Афраймович Э. Л. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск : Сибирское отделение РАН, 2012. - 304 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15814>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

6. Мкртычев, О. В. Безопасность зданий и сооружений при сейсмических и аварийных воздействиях [Текст] : монография / Мкртычев О. В. - Электрон. текстовые данные. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. - 152 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16979>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

7. Орехов, В. В. Методика расчетов многофазных, нелинейно деформируемых грунтовых оснований при статических и сейсмических воздействиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Орехов В. В. - Электрон. текстовые данные. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. - 80 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16375>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

8. Паушкин, А. Г. Бюллетень НТС МГСУ [Текст] : материалы VIII Объединенного международного научно-практического семинара «Надежность и безопасность зданий и сооружений при сейсмических и аварийных воздействиях» / Паушкин А. Г. - Электрон. текстовые данные. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 75 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23719>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

9. Сеницын, С. Б. Теория сейсмостойкости [Электронный ресурс] : курс лекций / Сеницын С. Б. - Электрон. текстовые данные. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 88 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23752>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

10. Уздин, А. М. Сейсмостойкие конструкции транспортных зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Уздин А. М. - Электрон. текстовые данные. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. - 501 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16136>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

11. Архитектура и строительство России : науч.-практич. и культурно-просвет. журн. - М. : Ред. журн. "Архитектура и строительство России", 2008-2015 (№1-6)- . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0235-7259

12. Строительство и архитектура [Текст]. - М. : ВИНТИ РАН. - Выходит ежемесячно. 2009-2012 (№1-6) - ISSN 0233-8440

БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

13. Электронная библиотека РГБ <http://www.rsl.ru>
14. Электронная библиотека учебно-методической литературы для общего и профессионального образования <http://window.edu.ru>
15. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
16. Научные статьи, диссертации и авторефераты из электронных научных библиотек <http://www.scholar.ru>
17. <https://portal3.sstu.ru/Fakult/SADI/TSK>
18. <https://portal3.sstu.ru/Fakult/SADI/TSK>

16. Материально-техническое обеспечение

Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий в мультимедийном режиме в аудиториях 7/001, 7/003, которые оснащены соответствующим мультимедийным оборудованием и рассчитаны на 70 посадочных мест.

Практические занятия проводятся в аудиториях 7/005 и 7/016, которые оснащены мультимедийным оборудованием, учебной мебелью и рассчитаны на 50 посадочных мест каждая. В качестве учебных пособий используются электронные материалы для демонстрации на экране в аудитории, наглядные пособия.

Для самостоятельной работы студентов в соответствии с расписанием используются аудитории 7/006, 7/013. Имеется выход в Интернет и ИОС.