Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:
Декан факультета магистерской подготовки,
_____Р.К. Ашуралиева

«30» 09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
ФГБОУ ВО «ДГТУ»
_____Н.С. Суракатов

«18» 10 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Методы решения научно-технических задач в строительстве М1.Б.7
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления (специальности 08.04.01 «Строительство»
шифр и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Теория и проектирование зданий и сооружений»,

факультет архитектурно-строительный,
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра СК и ГТС.
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) Магистр.
бакалавр (специалист)

Форма обучения очная, курс 1 семестр (ы) 2.
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108ч.):

лекции 17 (час); экзамен - ;
(семестр)

практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет 2.
(семестр)

лабораторные занятия - (час); самостоятельная работа 57 (час);

курсовой проект (работа, РГР) - (семестр).

Зав. Кафедрой СК и ГТС _____ Устарханов О.М.
подпись ФИО

Начальник УО _____ Э.В.Магомаева
подпись ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 08.04.01 «Строительство» и профилю подготовки магистров «Теория и проектирование зданий и сооружений».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры

от 20.08.18 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (профилю) _____ Устарханов О.М.
подпись ФИО

ОДОБРЕНО:

Методической комиссией по укрупненным группам специальностей и направлений подготовки
08.00.00 – «Техники и технологии строительства»
шифр и полное наименование

Председатель МК
_____ **Азаев М.Г.**
Подпись ФИО

26. сент. 2018 г.

АВТОР(Ы) ПРОГРАММЫ:

Юсупов А.К., д.т.н., профессор
ФИО, уч. степень, ученое звание, подпись

_____

_____

_____

_____

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы решения научно-технических задач в строительстве» является приобретение студентами общих сведений о методах решения научно-технических задач в строительстве, способах анализа и проведения аналитических и численных экспериментов при проектировании зданий и сооружений.

Задачами дисциплины является получение знаний:

- об аналитических методах анализа работы здании сооружений и отдельных конструкций;
- о прогнозировании нагрузок на здание и сооружение;
- о численных методах исследования, о численных экспериментах, с применением компьютерных технологий;
- о современных конструктивных решениях;
- о вариантном проектировании;
- об оптимальном проектировании зданий и сооружений.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина относится к дисциплинам М1.Б.7 и в совокупности с современными металлическими, железобетонными и деревянными конструкциями составляет единую систему знаний о современных конструкциях и методах решения научно - технических задач, возникающих при проектировании здании и сооружений. Для освоения этой дисциплины студент должен обладать знаниями из области строительных материалов, строительной механики, строительных конструкций, компьютерных технологий, технологии возведении здании и сооружений, экономики строительства.

Полученные знания будущий магистр должен уметь применять при решении научно-технических задач в процессе проектирования здании и сооружений средней и повышенной сложности.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате усвоения дисциплины «Современные эффективные металлические конструкции»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);

- обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-3);

В результате усвоения дисциплины, обучающийся должен:

Знать: - Основные научно-технические методы решения в строительстве.
Уметь: - Разрабатывать конструктивные решения и делать рекомендации по решению научно-технических задач в строительстве.
Владеть: - Навыками решения проблем в строительстве, с использованием современных методов анализа, проведением аналитических и численных исследований.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля):
Методы решения научно-технических задач в строительстве

4.1.Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Нед. семестра	Виды учебной работы(в часах)				Форма контроля успеваемости
				ЛК	ПЗ	ПР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	**Раздел 1. Теоретические методы(лекции)** **Тема: Аналитические методы решения научно-технических задач в строительстве** *1.Математические модели.* *2.Линейные системы.* *3.Нелинейные системы.* *4.Приближённые методы решения.*	2	1	2	4		6	Входной контроль Опрос, Кр№1
2	**Тема: Численные методы анализа, применение обобщённых функций** *1. Понятие о численных методах исследования.* *2.Численные и вариационные методы решение сложных задач.* *3.Применение обобщенных функций.* *4.Применение компьютерных технологий.*	2	3	2	4		6	Опрос, Кр№1
3	**Тема: Вариантное проектирование** *1. Выбор вариантов для сравнения.* *2.Составление графиков по дискретным данным.* *3.Графическое определение наилучшего варианта.*	2	5	2	4		6	Опрос, Кр№1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	**Тема: Системы с минимальной массой и минимальной стоимостью** *1.Минимизация веса.* *2.Минимизация общей стоимости.* *3.Примеры определения общей массы.*	2	7	2	4		6	Опрос, Кр№1
5	**Тема: Решение линейных задач с помощью функций Грина** 1. *Построение функций Грина* 2. *Анализ функций Грина* **3.** *Примеры*	2	9	2	4		6	Опрос, Кр№2
6	**Тема: Интегральное представление решения линейных задач** *1.Вывод интегральной формулы* *2.Представление нагрузок с помощью обобщенных функций* *3.Примеры.*	2	11	2	4		6	Опрос, Кр№2
7	**Тема: Свойства обобщенной функции.** *1.Фильтрующие свойства обобщенных функций.* *2.Представление изгибающих моментов с помощью обобщенных функций.* *3.Примеры.*	2	13	2	4		7	Опрос, Кр№2
8	**Тема: Контактные задачи для балочных конструкций.** *1.Модели контактных задач.* *2.Интегральное разрешающее уравнение для балочных конструкций* *3.Примеры.*	2	15	2	4		7	Опрос, Кр№2
9	**Тема: Контактные задачи для пластинчатых конструкций.** *1.Модели двумерных контактных задач.* *2.Интегральное разрешающее уравнение двумерных задач.* *3.Примеры.*	2	17	1	2		7	Опрос, Кр№2
	Итого за семестр			**17**	**34**		**57**	**зачет**

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ ЛК	Содержание практических занятий	№ книг в перечне лит-ры	Кол-во часов
1	*2*	*3*	*4*	*5*

1	1	Линейные и нелинейные задачи. Примеры. Общие и частные алгоритмы.	1,2,3,4,5	4
2	2	Решение задач о балках на упруго - податливых опорах.	1,2,3,4,5	4
3	3	Рекуррентные методы решения задач. Пример решения.	1,2,3,4,5	4
4	4	Решение задачи о плите вариационными и итерационными методами.	1,2,3,4,5	4
5	5	Выбор вариантов по расходу стали, пример расчета балочной клетки.	1,2,3,4,5	4
6	6	Варианты проектирования каркасов производственных зданий. Пример расчета.	1,2,3,4,5	4
7	7	Варианты проектирования колонн. Пример расчета.	1,2,3,4,5	4
8	8	Примеры расчета изгибаемых элементов минимального веса	1,2,3,4,5	4
9	9	Примеры расчета фермы минимального веса	1,2,3,4,5	2
		Всего за семестр		**34**

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента.

Целью самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их анализу, умению принять решение, аргументированному обсуждению предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссии.

Виды самостоятельной работы по каждому разделу с учетом трудоемкости представлены в табл.4.3.

4.3. Самостоятельная работа студентов

№№ лекций	Содержание дисциплины, самостоятельно изучаемой студентами	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Аналитические методы решения научно-технических задач в строительстве	6	1,2,3	Опрос, контрольная работа №1, зачет
2	Численные методы анализа, применение обобщённых функций	6	1,2,3	Опрос, контрольная работа №1, зачет
3	Вариантное проектирование	6	4	Опрос, контрольная

				работа №1, зачет
4	Системы с минимальной массой и минимальной стоимостью	6	4	Опрос, контрольная работа №1, зачет
5	Решение линейных задач с помощью функций Грина	6	1,2,3	Опрос, контрольная работа №2, зачет
6	Интегральное представление решения линейных задач	6	1,2,3,4,5	Опрос, контрольная работа №2, зачет
7	Свойства обобщенной функции.	7	5	Опрос, контрольная работа №2, зачет
8	Контактные задачи для балочных конструкций.	7	4	Опрос, контрольная работа №2, зачет
9	Контактные задачи для пластинчатых конструкций.	7		
	Всего:	**57**		

5. Образовательные технологии, применяемые в процессе обучения по дисциплине

Организация занятий по дисциплине «Методы решения научно-технических задач в строительстве» возможна как по обычной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, текущий контроль) по расписанию, так и по технологии группового модульного обучения при планировании проведения всех видов работ (аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине) в автоматизированной аудитории с проекционным оборудованием, компьютером и меловой доской. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме составляет не менее 20% от аудиторных занятий (10 часов).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Вопросы входного контроля знаний студентов

1. Аналитическое представление функций.
2. Табличное представление функций.
3. Графическое представление функций.
4. Дифференцирование функций.
5. Решение системы линейных алгебраических уравнений.
6. Приближённые способы решения системы нелинейных алгебраических уравнений.
7. Дифференциальные уравнения: методы решения линейных уравнений.
8. Разнотипные схемы.
9. Определение внутренних усилий в балках, в колоннах, в фермах.
10. Общие сведения о статике и динамике балок, плит и рам.
11. Металлические конструкции: балки, колонны, фермы, каркасы.
12. Железобетонные конструкции: балочные площадки, каркасы, преднапряжённые конструкции.
13. Клееная древесина: балки и фермы.
14. Экономика строительства: структура стоимости зданий и сооружений .
15. Соединения: болтовые, заклепочные, сварные.

6.2. Вопросы
контроля текущей успеваемости

Контрольная работа №1

1. Линейные задачи: определение, примеры.
2. Нелинейные задачи: определение, примеры.
3. Методы решения линейных задач.
4. Методы решения нелинейных задач.
5. Балки на упругоподатливых опорах и применение.
6. Обобщенные функции, применяемые в нелинейных задачах.
7. Рекуррентные методы построении функции Грина.
8. Интегральные представление решения о балках и плитах.
9. Вариационные методы решения нелинейных задач.
10. Численные эксперименты на компьютере, применяемые при решении сложных научно-технических задач в строительстве.
11. Итерационные методы решения нелинейных задач.

Контроль №2

1. Вариантное проектирование : критерии выборы и выбор вариантов для сравнения.
2. Сравнение вариантов по массе.
3. Сравнение вариантов по общей стоимости.
4. Выбор рационального типа балочной клетки.
5. Системы с минимальной массой.
6. Балки оптимальной высоты.
7. Фермы оптимальной высоты.
8. Колонны с минимальной массой.
9. Вариантное проектирование каркасов производственных зданий из различных материалов.
10. Оптимальное сочетание жёстких и гибких элементов.
11. Технико-экономическое обоснование выбираемого конструктивного решения на основе многопараметрового вариантного проектирования.

6.3. Вопросы для получения зачета

1. Математические модели, используемые при решении научно-технических задач в строительстве.
2. Аналитические методы исследования.
3. Численные методы исследования.
4. Численные эксперименты на компьютере.
5. Линейные модели исследования.
6. Нелинейные модели исследования.
7. Методы решения линейных задач.
8. Методы решения нелинейных задач.
9. Вариационные методы решения задач.
10. Итерационные методы при проектировании сложных задач проектирования зданий и сооружений.
11. Графические способы определения оптимальных систем.
12. Балки минимального веса.
13. Фермы минимального веса.
14. Вариантное проектирование.
15. Критерии выбора оптимального варианта.
16. Графический способ выбора оптимального варианта в случае сложных задач.
17. Рекуррентное построение функции кривой.
18. Интегральные представления решения о балках и плитах.
19. Балки на дискретных упругоподатливых опорах и их применение при проектировании.
20. Фермы оптимального очертания.

6.4. Вопросы для контроля остаточных знаний студентов

1. Понятие о математических моделях, применяемых при решении научно-технических задач в строительстве.
2. Сведение об аналитических методах исследования.
3. Понятие о численных методах исследования.
4. Современные компьютерные технологии, применяемые при решении научно-технических задач в строительстве.
5. Понятие о линейных моделях исследования.
6. Нелинейные модели, используемые при проектировании сложных систем.
7. Методы решения линейных систем: принцип суперпозиции.

8. Методы решения нелинейных задач.
9. Вариационные методы исследования.
10. Итерационные методы, используемые при решении сложных научно-технических задач в строительстве.
11. Понятие о графических способах исследования.
12. Определение оптимальных систем графическим способом.
13. Балки минимального веса.
14. Фермы минимального веса.
15. Основные сведения из области вариантного проектирования.
16. Рекуррентные методы решения сложных задач.
17. Интегральные способы представления решения о балочных и плиточных системах.
18. Применение балок и плит на дискретных упругоподатливых опорах при исследовании инженерных сооружений.
19. Фермы оптимального очертания.
20. Рациональное сочетание жёстких и гибких элементов в сложных системах.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература						
1	ЛК, ПЗ	Металлические конструкции	Под. Редакцией Кудишина Ю.И.	Издательство Академия 2008 Москва	60	3
2	ПЗ	Курсовые проектирование железобетонных и каменных конструкций в диалоге с ЭВМ	Борадочев Н.А.	Издательство ССУ, 2014 Саратов	-	25
3	ЛК, ПЗ	Конструкция из дерева и пластмасс	Хрунец Ю.Н.	Издательство Академия 2009 Москва	30	5
4	ЛК, ПЗ	Методы прикладной математики в строительной механике. В 4-х томах.	Юсупов А.К.	Махачкала, ДГТУ, 2008	-	10

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекционных занятий используются аудитории N238, N231, оснащённые компьютером и мультимедийным оборудованием. В аудитории установлены интерактивная и меловая доски. Для проведения практических занятий используется аудитории N242, N244, оснащённые компьютерами и меловыми досками. Студенты наряду с аудиторными компьютерами пользуются своими ноутбуками.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 – «Строительство», профиль подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений».

Рецензент от выпускающей кафедры Вишталов Р.И.

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20 / учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

«_____» _____20 г.

Заведующий кафедрой _____

Внесенные изменения утверждаю

Проректор по учебной работе (декан)

«_____» _____20 г.