

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 1.3.3.1 «Методология и современные концепции проектирования зданий и сооружений»

направления подготовки

08.04.01 «Строительство»

Профиль 8: «Инновационные конструктивные решения в строительном ком-
плексе»

форма обучения – очная, срок обучения 2 года

курс – 1

семестр – 1

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 4

всего часов – 180

в том числе:

лекции – 36 часов

коллоквиумы – нет

лабораторные занятия – нет

практические занятия – 54 часов

самостоятельная работа – 90 часов

экзамен – 1 семестр

зачет – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель преподавания дисциплины - научить магистранта методам оптимального проектирования в рамках современных концепции проектирования зданий и сооружений. Оптимальный расчет необходим при решении задач организации, экономики, конструирования в строительстве.

Задача изучения дисциплины – последовательное усвоение магистрантами теоретических основ и выработка практических навыков к выполнению расчетов и оптимального проектирования зданий и сооружений.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания, приобретенные обучающимися при изучении дисциплин: Основы архитектуры и строительных конструкций; Строительные материалы; Строительная механика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-5 – способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты;

ПК-6 – умение вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования;

ПК-7 – способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности

Магистрант должен знать: тенденции развития инновационных методов организационного отбора новшеств, системы мотивации работников проектных и исследовательских отделов и групп, основы правового регулирования инновационной деятельности.

Магистрант должен уметь: организовывать исполнение исследовательскими проектами, делать анализ внешней и внутренней среды организации и на основе этого анализа выбирать инновационную стратегию проектирования зданий и сооружений.

Магистрант должен владеть: навыками, приёмами и методами конструирования и расчёта строительных конструкций.

4. Распределение трудоёмкости (час.) по темам и видам занятий

№ Модуля	№ Темы	Наименование темы	Часы/ из них в интерактивной форме				
			Всего	Лекций	Практических занятий	Колоквиумов	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
1		Вводная лекция.	2	2	-	-	
	1	Методологические ос-	20	4	10	-	6

		новы оптимизации.					
	2	Методы оптимизации, функции одной переменной.	14	2	6	-	6
	3	Методы использования производственных функций.	16	2	6	2	6
	4	Методы использования производственных функций.	16	2	6	2	6
	5	Функции нескольких переменных. Необходимые условия локального оптимума.	16	2	6	2	6
	6	Градиентный метод поиска оптимальной точки.	20	2	6	2	10
	7	Основные методы решения задач линейного планирования.	14	2	6	-	6
2	8	Симплекс-метод решения задач линейного планирования.	14	2	6	-	6
	9	Практические методы решения задач линейного планирования.	14	2	6	-	6
	10	Метод потенциалов решения закрытой транспортной задачи	20	4	8	-	8
	11	Открытые транспортные задачи	14	2	6	-	6
	12	Элементы теории двойственности.		2	6	2	6
	13	Несимметрично-двойственные задачи.		2	6	2	6
	14	Послеоптимизационный анализ.		2	6	2	6
	15	Критерии оптимальности с задачами с ограничениями.		2	6	2	10
	16	Задачи с ограничениями в виде неравенств.		2	6	-	6
	17	Элементы математической теории игр.		2	6	-	6
	18	Понятие смешанной стратегии.		2	6	-	6
Всего			180	28	72	8	72

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Вводная лекция. Методологические основы оптимизации. Математическая модель системы	1, 2, 4
2	2	2	Методы оптимизации, функции одной переменной. Методы исключения интервалов. Этапы установления границ интервала. Этап уменьшения интервала	1, 4, 5, 8
3	2	3	Методы использования производственных функций. Метод Ньютона – Рафсона	
4	2	4	Методы использования производственных функций. Метод средней точки. Метод секущей.	1, 2, 4
5	2	5	Функции нескольких переменных. Основные понятия. Критерии оптимальности. Необходимые условия локального оптимума. Достаточные условия локального оптимума. Метод по образцу	
6	2	6	Метод Хука -Дживса. Градиентный метод поиска оптимальной точки. Метод Ньютона	
7	2	7	Основные методы решения задач линейного планирования. Формулировка задач линейного планирования. Основные формы линейных моделей. Геометрическое использование задачи в стандартной форме	1, 2, 4
8	2	8	Симплекс-метод решения задач линейного планирования. Метод больших штрафов	
9	2	9	Практические методы решения задач линейного планирования. Закрытая транспортная задача.	1, 4, 5
10	2	10	Метод потенциалов решения закрытой транспортной задачи	
11	2	11	Открытые транспортные задачи	
12	2	12	Элементы теории двойственности. Симметрично-двойственные задачи. Экономический смысл взаимно-двойственных задач.	
13	2	13	Несимметрично-двойственные задачи. Первая теорема двойственности. Вторая теорема двойственности.	
14	2	14	Третья теорема двойственности. Послеоптимизационный анализ. Двойственный симплекс метод.	1, 4, 5
15	2	15	Нелинейное программирование. Критерии оптимальности с задачами с ограничениями. Ограничение в виде равенств. Множители Лагранжа	
16	2	16	Задачи с ограничениями в виде неравенств. Метод штрафных функций. Виды штрафов.	
17	2	17	Элементы математической теории игр. Матричная игра двух игроков с нулевой суммой. Анализ игры в чистых стратегиях.	
18	2	18	Понятие смешанной стратегии. Седловая точка игры в смешанных стратегиях	

Итого	36		
--------------	-----------	--	--

6. Содержание Коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
2	6	1	Метод исключения интервалов	1, 4, 9
2	6	2	Метод Ньютона – Рафсона	1, 4, 9
3	6	3	Метод средней точки. Метод секущей	1, 2, 4, 11
2	6	4	Необходимые и достаточные условия существования оптимального решения	1, 4, 9
3	6	5	Определение выпуклости целевой функции	1, 4, 9
3	6	6	Решение задач линейного планирования. Формулировка задач в стандартной канонической форме	1, 4
3	6	7	Решение задач ЛП	1, 4
3	6	8	Решение закрытой транспортной задачи	1, 4, 9
3	4	9	Решение открытой транспортной задачи	1, 4
3	2	10	Решение экономических задач методами теории игр	1, 4, 11
Всего часов	54			

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

9. Задания для самостоятельной работы магистрантов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	4	Методологические основы оптимизации. Методы оптимизации для функций одной переменной.	1, 4
2	4	Методы оптимизации для функций многих переменных.	1, 4, 9
3	8	Основные методы решения задач линейного планирования (ЛП)	1, 4
4	6	Методы нелинейного программирования.	1, 4, 11

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа по дисциплине учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа по дисциплине учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

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

При изучении дисциплины «Методология и современные концепции проектирования зданий и сооружений» проводятся следующие виды контроля: входной (письменно или устно); текущий (устно); рубежный (письменно); выходной (письменно или устно).

Вопросы для входного контроля

1. Какие условия необходимы для изменения методов оптимизации?
2. Как определяются границы системы?
3. Что такое характеристический критерий?
4. Как назначаются независимые переменные?
5. Как формируется математическая модель системы?
6. Покажите на примере, как осуществляется последовательность решения задач оптимизации.
7. Какие виды функций одной переменной вы знаете?
8. Покажите монотонно возрастающие и убывающие функции.
9. Что такое унимодельность функций?

Вопросы для рубежного контроля

1. Какие критерии оптимальности вы знаете для задач оптимизации со многими переменными?
2. В чем суть метода поиска по «образцу»?
3. В чем суть метода поиска по симплексу?
4. В чем суть метода поиска Хука-Дживса?
5. В чем суть градиентных методов поиска, например, метода Ньютона?
6. Чем отличается решение задач условной оптимизации от безусловной?
7. В чем суть метода множителей Лагранжа?
8. В чем суть метода штрафных функций?
9. Какие преимущества и недостатки вы можете назвать у вышеперечисленных методов?
10. Сформулируйте необходимые и достаточные условия существования оптимального решения.
11. Что такое глобальный и локальный оптимум функции?
12. В чем суть метода исключения интервалов?
13. В чем суть метода деления интервала пополам?
14. В чем суть метода Ньютона-Рафсона?
15. В чем суть метода средней линии?
16. В чем суть метода секущей?
17. Какие преимущества и недостатки вы можете указать у вышеперечисленных методов оптимизации?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Сформулируйте задачу линейного планирования в общем виде.

2. Назовите основные формы линейных модулей задач ЛП?
3. Геометрическое истолкование задачи линейного планирования. Как решаются задачи ЛП графически?
4. В чем основная суть Симплекс-метода решения задач ЛП?
5. В чем суть метода больших штрафов?
6. Сформулируйте математически транспортную задачу?
7. В чем различие в постановке задачи закрытой от открытой транспортной?
8. В чем суть метода потенциалов решения транспортной задачи?
9. Как привести прямую задачу ЛП к двойственной?
10. Назовите и сформулируйте первую и вторую теорему двойственности?
11. Сформулируйте третью теорему двойственности?
12. В чем суть метода множителей Лагранжа?
13. В чем суть метода штрафных функций?
14. Сформулируйте задачу теории игр?
15. Матричная игра двух игроков с нулевой суммой, проанализируйте ее?
16. Проанализируйте игру в чистых стратегиях?
17. Понятие смешанной стратегии. Как определить седловую игры в смешанных стратегиях?
18. Применение теории игр в экономике. Задачи теории статистических решений.
19. Сформулируйте необходимые и достаточные условия существования оптимального решения для функций многих переменных?

14. Образовательные технологии

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» реализация компетентностного подхода осуществляется с широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 20,4%, что более 20%. К аудиторным занятиям, проводимым в активной и интерактивной форме относятся: лекции, проводимые в форме визуализации; практические занятия, проводимые в форме моделирования.

Кроме того, на практических занятиях студенты выполняют проектирование железобетонных конструкций на основе реальных исходных данных. Активная самостоятельная работа студентов организуется при выполнении курсового проекта.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная учебная литература

1. Металлические конструкции. Учебник / Под ред. Ю.И. Кудишина. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Academia, 2006. - 668 с., ил.

2. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. – М., ФГУП ЦПП, 2011 г.

Дополнительная

3. Металлические конструкции. Спец. курс: Учеб. пособие для вузов / Е.И. Беленя, Н.Н. Стрелецкий, Г.С. Ведеников и др.; Под ред. Е.И. Беленя. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1991. - 687 с., ил.

4. Металлические конструкции. В 3 т. Т.3. Специальные конструкции и сооружения: Учеб. для строит. вузов; Под ред. В.В. Горева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2002. - 544 с.: ил.

5. Металлические конструкции. В 3 т. Т.2. Стальные конструкции зданий и сооружений. (Справочник проектировщика) / Под общ. ред. В.В. Кузнецова (ЦНИИпроектстальконструкция им. Н.П. Мельникова). - М.: изд-во АСВ, 1998. - 512 с., ил.

6. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 1. Общая часть (Справочник проектировщика) / Под общ. ред. В.В. Кузнецова. - М.: изд-во АСВ, 1998. - 576 с.

7. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 3. Стальные сооружения, конструкции из алюминиевых сплавов. Реконструкция, обследование, усиление и испытание конструкций зданий и сооружений. (Справочник проектировщика) / Под общ. ред. В.В. Кузнецова. - М.: изд-во АСВ, 1998. 582 с.

8. Пособие по проектированию предприятий, зданий и сооружений по хранению и переработке зерна (к СНиП 2.10.05 - 85).- М.: ЦИТП, 1989. -

9. Лессиг Е.Н. Листовые металлические конструкции / Е.Н. Лессиг, А.Ф.Лилеев, А.Г.Соколов. □ М.: Стройиздат, 1970. □ 488 с.

10. Скакунов М.Г. Сферические резервуары / М.Г. Скакунов. □ М.: Стройиздат, 1986. □ 132 с

11. Афанасьев В.А. Сооружение газохранилищ и нефтебаз / В.А. Афанасьев, В.Л. Березин □ М.: Недра, 1986. □ 334 с.

12. Суворов А.Ф. Сооружение крупных резервуаров / А.Ф. Суворов, К.В.Лялин □ М.: Недра, 1979. □ с.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. e.lanbook.com – Издательство «Лань», электронно-библиотечная система.
2. www.iprbookshop.ru – электронная библиотечная система IPRbooks.
3. www.dwg.ru – Материалы для проектирования;
4. www.zodchii.ws - Библиотека строительства.
5. www.allbeton.ru – Техническая библиотека строителя.
6. books.totalarch.com – Библиотека: книги по строительству и архитектуре.
7. www.proektanti.ru/library - Электронная библиотека проектировщика.

16. Материально-техническое обеспечение

Нормативы площадей: общая площадь не менее 10 кв.м. на одного обучающегося очной формы.

Учебные аудитории оснащены мультимедиа. Учебная аудитория 7/013 оснащена персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением и выходом в Интернет.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИКЛАДНОГО ПОСОБИЯ

В качестве наглядных пособий используются презентации, учебные фильмы, рекламные фильмы по современным технологиям и методам конструирования зданий и сооружений.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

При выполнении практических занятий используется компьютерная техника с установленными лицензионными программными комплексами MicrosoftEXCEL, LIRA, МОНОМАХ.