

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.02 Системы моделирования транспортных
ПОТОКОВ

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль)

08.04.01.15 Проектирование автомобильных дорог и формирование
транспортной инфраструктуры с использованием ИТС

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д.т.н., профессор, Мохирев Александр Петрович

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины дать магистранту знания, умения и навыки в моделировании движения транспортных потоков на городских автомобильных дорогах

1.2 Задачи изучения дисциплины

- формирование необходимой базы знаний, позволяющей оценивать возможности математического моделирования для решения актуальных задач управления транспортными потоками;
- изучение основных методов математического моделирования для управления транспортными потоками;
- приобрести навыки математического моделирования транспортными потоками.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-2: Способен осуществлять планирование и моделирование в сфере инженерно-технического проектирования автомобильных дорог и транспортных сооружений	
ПК-2.1: Выполняет моделирование и расчетный анализ проектных решений по объекту профессиональной деятельности	Принципы моделирования транспортных потоков Способы моделирования транспортных потоков Возможности применения математических моделей Выбирать методы в моделировании транспортных потоков Моделировать транспортные потоки в различных условиях Применять математические модели в управлении транспортными потоками Навыками оптимального выбора метода математического моделирования Навыками моделирования транспортных потоков в различных условиях Навыками применения математических моделей в управлении транспортными потоками

<p>ПК-2.2: Определяет критерии анализа автомобильных дорог и транспортных сооружений на инженерно-техническое проектирование</p>	<p>Принципы критериального анализа автомобильных дорог и городских сооружений при моделировании транспортных потоков Методы и методики критериального анализа автомобильных дорог и городских сооружений при моделировании транспортных потоков Возможности применения критериального анализа автомобильных дорог и городских сооружений при моделировании транспортных потоков Выбирать наиболее подходящий метод критериального анализа автомобильных дорог и</p>
	<p>городских сооружений при моделировании транспортных потоков Выполнять критериального анализа автомобильных дорог и городских сооружений при моделировании транспортных потоков Применять результаты критериального анализа автомобильных дорог и городских сооружений при моделировании транспортных потоков Навыками выбора метода критериального анализа автомобильных дорог и городских сооружений при моделировании транспортных потоков Навыками критериального анализа автомобильных дорог и городских сооружений при моделировании транспортных потоков Навыками применения результатов критериального анализа автомобильных дорог и городских сооружений при моделировании транспортных потоков</p>
<p>ПК-2.3: Определяет возможности выполнения разработки проекта с учетом требований задания в сфере инженерно-технического проектирования автомобильных дорог и транспортных сооружений</p>	<p>Возможности моделирования транспортных потоков при разработке проекта автомобильных дорог и городских сооружений Применять результаты моделирования транспортных потоков при разработке проекта автомобильных дорог и городских сооружений Навыками применения моделирования транспортных потоков при разработке проекта автомобильных дорог и городских сооружений</p>
<p>ПК-2.4: Разрабатывает структурные элементы информационной модели при решении профильных задач</p>	<p>Структурные элементы моделей транспортных потоков Способы разработки структурных элементов моделей транспортных потоков Разрабатывать структурные элементы модели транспортных потоков Навыками разработки структурных элементов информационных моделей транспортных потоков</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	4,5 (162)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Исследование транспортных потоков									
	1. Задача транспортного равновесия	2							
	2. Симметричные задачи транспортного равновесия							6	
	3. Построение функций транспортных затрат	2							
	4. Модель стационарной динамики							6	
	5. Соотношение между системным оптимумом и конкурентным равновесием	2							
	6. Численные методы решения задач транспортного равновесия			4					
	7. Проекционный метод с генерацией маршрутов							6	
	8. Ступенчатая регулировка шага проекционного метода							6	
	9. Построение матрицы корреспонденций			2					
	10. Связь между гравитационной и энтропийной моделями							6	
	11. Парадоксы транспортного равновесия	2							

12. Парадокс Браесса							6	
13. Транспортно-экологические парадоксы							6	
2. Математические модели транспортных потоков								
1. Макроскопические модели	2							
2. Модель Лайтхилла —Уизема —Ричардса (LWR)			2					
3. Модель Танака			2					
4. Модель Уизема			2					
5. Модель Пейна и ее обобщения			2					
6. Кинетические модели			2					
7. Практические приложения моделей							10	
8. Микроскопические модели	2							
9. Модель оптимальной скорости Ньюэлла			2					
10. Модель следования за лидером «Дженерал Моторс»			2					
11. Модель Трайбера «разумного водителя»			2					
12. Модели клеточных автоматов			2					
13. Практические приложения микроскопических моделей							10	
14. Модельные задачи	2							
15. Эволюции глобального затора в транспортном потоке, описываемом моделями LWR и Уизема							8	
16. Эволюции локального затора в транспортном потоке, описываемом моделями LWR и Уизема							8	
17. Задача о светофоре: при каких условиях перед светофором не будет скапливаться очередь			4					

18. Фундаментальные эмпирические свойства перехода от свобод- ного транспортного потока к плотному и модели транспортного потока							10	
19. Характеристические параметры широкого движущегося кластера							10	
20. Линия J Кернера			4					
21. Теория Кернера трех фаз в транспортном потоке — новый теоретический базис для интеллектуальных транспортных технологий	4							
22. Три фазы транспортного потока							22	
23. Стохастические модели в рамках теории трех фаз Кернера							22	
24. Моделирование свойств пространственно- временных структур в транспортном потоке вблизи въезда на скоростную автома- гистраль							8	
25. Трехфазная модель клеточных автоматов для транспортного по- тока (ККВ-модель)							6	
26. Новая трехфазная модель клеточных автоматов для транспорт- ного потока (ККШ-модель)							6	
27. Применение теории трех фаз Кернера для интеллектуальных транс- портных технологий			4					
Всего	18		36				162	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Михайлов Г. А., Войтишек А. В. Численное статистическое моделирование. Методы Монте-Карло: учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Прикладная математика"(Москва: Академия).
2. Уемов А. И. Логические основы метода моделирования: монография (Москва: Мысль).
3. Семененко М. Г. Введение в математическое моделирование(Москва: СОЛОН-□).
4. Ашихмин В. Н., Бояршинов М. Г., Гитман М. Б., Келлер И. Э., Наймарк О. Б., Столбов В. Ю., Фрик П. Г., Трусов П. В. Введение в математическое моделирование: учеб. пос. для вузов(Москва: Интернет инжиниринг).
5. Бахвалов Л. А. Моделирование систем: учеб. пособие(Москва: Изд-во МГУ).
6. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем(Москва: Высшая школа).
7. Квеско Б. Б., Квеско Н. Г. Основы математического моделирования: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
8. Смит Д. М. Математическое и цифровое моделирование для инженеров и исследователей(Москва: Машиностроение).
9. Дьяконов В. П. MATLAB: учебный курс(Санкт-Петербург: Питер).
10. Колесов Ю. Б., Сениченков Ю. Б. Моделирование систем. Объектно-ориентированный подход: учеб. пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: БХВ-Санкт-Петербург).
11. Рябов О. А. Моделирование систем: практикум [для студентов спец. 230201.65 «Информационные системы и технологии»](Красноярск: СФУ).
12. Барботько А. И., Гладышкин А. О. Основы теории математического моделирования: учеб. пособие для студентов вузов(Старый Оскол: ТНТ).
13. Евдокимов А. Г., Тевяшев А.Д., Дубровский В.В. Моделирование и оптимизация потокораспределения в инженерных сетях(Москва: Стройиздат).
14. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем. Практикум: учеб. пособие для вузов(Москва: Высшая школа).
15. Волкова В. Н. Моделирование систем и процессов. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям(Москва: Юрайт).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Пакет программ MS Office: Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel.
2. PTV-Vision, MathCad.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» [Электронный ресурс] : доступ к учебной литературе и дополнительным материалам по направлению архитектура и строительство. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.
2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : база данных предоставляет в открытом доступе более 3000 российских научных журналов. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий используется проектно-лекционная аудитория, оборудованная демонстрационным комплексом, обеспечивающим тематические иллюстрации и презентации, а также персональными компьютерами с необходимым программным обеспечением и подключением к сети «Интернет».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.