

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Политехнический
Кафедра «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Утверждено на заседании кафедры
«Автомобили и автомобильное хозяйство»
«12» января 2021 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



И.Е. Агуреев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Основы моделирования транспортных потоков»

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

с направленностью (профилем)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма(ы) обучения: заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 230301-02-21

Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Пышный Владислав Александрович, доц., к.т.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование представления учащихся о теоретических, практических и методических положениях современного состояния и развития математического и программного обеспечения, используемого в настоящее время для моделирования транспортных потоков в городах.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- предоставление знаний о способах, методах и видах моделирования транспортных потоков, применяемых моделях, имитирующих транспортный поток;
- освоение методов построения подготовки исходных данных для моделирования и построения различных видов моделей транспортных потоков;
- ознакомление обучающихся с составом и функциональными возможностями пакетов прикладных программ, необходимых при создании различных видов транспортных моделей

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к *вариативной части* основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 8 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) *и индикаторами их достижения [только для рабочих программ дисциплин (модулей) на основе ФГОС 3++]*, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) методы и способы получения, обработки и анализа информации, методологию структурного и функционального анализа; (код компетенции – <ПК-4>, код индикатора – <ПК-4.1>);
- 2) теоретические аспекты транспортного моделирования (код компетенции – <ПК-4>, код индикатора – <ПК-4.1>);

Уметь:

- 1) рассчитывать локальные и сетевые управляющие воздействия на транспортный поток; (код компетенции – <ПК-4>, код индикатора – <ПК-4.2>);
- 2) разрабатывать и внедрять решения по оптимизации транспортных процессов; (код компетенции – <ПК-4>, код индикатора – <ПК-4.2>);

Владеть:

1) основными методами моделирования транспортных потоков и расчета управляющих воздействий на них (код компетенции – <ПК-4>, код индикатора – <ПК-4.3>);

2) навыками работы со специальным программным обеспечением (код компетенции – <код соответствующей компетенции>, код индикатора – <ПК-4>, код индикатора – <ПК-4.3>);

3) методами расчета характеристик функционирования пассажирского транспорта (код компетенции – <ПК-4>, код индикатора – <ПК-4.3>).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Примечание. В рабочих программах дисциплин (модулей) основных профессиональных образовательных программ на основе ФГОС 3 и ФГОС 3+ коды индикаторов достижения компетенций не приводятся.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

| Номер семестра | Формы промежуточной аттестации | Общий объем в зачетных единицах | Общий объем в академических часах | Объем контактной работы в академических часах | | | | | | Объем самостоятельной работы в академических часах |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------|--|
| | | | | Лекционные занятия | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные работы | Клинические практические занятия | Консультации | Промежуточная аттестация | |
| Очная форма обучения* | | | | | | | | | | |
| 8 | ЗЧ, КР | 4 | 144 | 24 | 24 | 24 | | 1 | 0,35 | 70,65 |
| Итого | – | 4 | 144 | 24 | 24 | 24 | | 1 | 0,35 | 70,65 |
| Очно-заочная форма обучения* | | | | | | | | | | |
| 8 | ЗЧ, КР | 4 | 144 | 16 | 16 | 16 | | 1 | 0,35 | 94,65 |
| Итого | – | 4 | 144 | 16 | 16 | 16 | | 1 | 0,35 | 94,65 |

* Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

(Если данный тип занятий не предусмотрен учебным планом по соответствующей(им) форме(ам) обучения, то таблица(ы) исключается(ются) и приводится фраза «Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.»)

Очная форма обучения*

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|------------------|---|
| 8 семестр | |
| 1.1 | Транспортное планирование и моделирование. Основные термины и определения |
| 1.2 | Транспортные проблемы городов и основы транспортного планирования |
| 1.3 | Транспортные модели и основы их применения в городах |
| 1.4 | Основные программные средства транспортного моделирования |
| 2.1 | Транспортные потоки в городах |
| 2.2 | Методы и алгоритмы сбора данных о транспортных передвижениях |
| 3.1 | Моделирование транспортного предложения |
| 3.2 | Транспортное районирование. Формирование матрицы затрат |
| 4 | Модели расчета матриц корреспонденций |
| 5 | Модели распределения поездок по сети |
| 6 | Калибровка моделей |
| 7 | Транспортное прогнозирование |
| 8 | Транспортное моделирование в управлении транспортной системой |

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

Очно-заочная форма обучения*

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|------------------|---|
| 8 семестр | |
| 1.1 | Транспортное планирование и моделирование. Основные термины и определения |
| 1.2 | Транспортные проблемы городов и основы транспортного планирования |
| 1.3 | Транспортные модели и основы их применения в городах |
| 1.4 | Основные программные средства транспортного моделирования |
| 2.1 | Транспортные потоки в городах |
| 2.2 | Методы и алгоритмы сбора данных о транспортных передвижениях |
| 3.1 | Моделирование транспортного предложения |
| 3.2 | Транспортное районирование. Формирование матрицы затрат |
| 4 | Модели расчета матриц корреспонденций |
| 5 | Модели распределения поездок по сети |
| 6 | Калибровка моделей |
| 7 | Транспортное прогнозирование |
| 8 | Транспортное моделирование в управлении транспортной системой |

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения*

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|------------------|---|
| 8 семестр | |
| 1 | Изучение закономерностей распределения интервалов и скоростей в транспортном потоке |
| 2 | Статистическая оценка характеристик и параметров транспортного потока |
| 3 | Классификация транспортных моделей |
| 4 | Сбор статистических данных |
| 5 | Формирование исходных данных для моделирования |

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|----------|---|
| 6 | Модели расчета матриц корреспонденций |
| 7 | Алгоритмы расщепления по типам поездок |
| 8 | Подходы к калибровке моделей |

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

Очно-заочная форма обучения*

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|------------------|---|
| 8 семестр | |
| 1 | Изучение закономерностей распределения интервалов и скоростей в транспортном потоке |
| 2 | Статистическая оценка характеристик и параметров транспортного потока |
| 3 | Классификация транспортных моделей |
| 4 | Сбор статистических данных |
| 5 | Формирование исходных данных для моделирования |
| 6 | Модели расчета матриц корреспонденций |
| 7 | Алгоритмы расщепления по типам поездок |
| 8 | Подходы к калибровке моделей |

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения*

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|------------------|---|
| 8 семестр | |
| 1 | Оценка участка УДС |
| 2 | Расчет параметров транспортных потоков |
| 3 | Описание транспортной системы города |
| 4 | Создание графа УДС |
| 5 | Транспортное зонирование |
| 6 | Транспортное районирование |
| 7 | Расчет матриц корреспонденций |
| 8 | Расчет загрузки УДС и калибровка модели |

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

Очно-заочная форма обучения*

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|------------------|--|
| 8 семестр | |
| 1 | Оценка участка УДС |
| 2 | Расчет параметров транспортных потоков |
| 3 | Описание транспортной системы города |
| 4 | Создание графа УДС |

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|----------|---|
| 5 | Транспортное зонирование |
| 6 | Транспортное районирование |
| 7 | Расчет матриц корреспонденций |
| 8 | Расчет загрузки УДС и калибровка модели |

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения*

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|------------------|--|
| 8 семестр | |
| 1 | Подготовка к лабораторным работам |
| 2 | Подготовка к практическим (семинарским) занятиям |
| 3 | Выполнение курсовой работы |
| 4 | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение |

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

Очно-заочная форма обучения*

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|------------------|--|
| 8 семестр | |
| 1 | Подготовка к лабораторным работам |
| 2 | Подготовка к практическим (семинарским) занятиям |
| 3 | Выполнение курсовой работы |
| 4 | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение |

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | | Максимальное количество баллов |
|--|--------------------------|--|--------------------------------|
| 8 семестр | | | |
| Текущий контроль успеваемости | Первый рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 5 |

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | | Максимальное количество баллов |
|--|--------------------------|---|--------------------------------|
| | | <i>Работа на практических (семинарских) занятиях</i> | 10 |
| | | <i>Выполнение лабораторных работ</i> | 15 |
| | | Итого | 30 |
| | Второй рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | <i>Посещение лекционных занятий</i> | 5 |
| | | <i>Работа на практических (семинарских) занятиях</i> | 10 |
| | | <i>Выполнение лабораторных работ</i> | 15 |
| | | Итого | 30 |
| Промежуточная аттестация | Зачет | | 40 (100*) |
| | Защита курсовой работы | | 100 |

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Очно-заочная форма обучения (если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой)

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | | Максимальное количество баллов |
|--|--------------------------|---|--------------------------------|
| 8 семестр | | | |
| Текущий контроль успеваемости | Первый рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | <i>Посещение лекционных занятий</i> | 5 |
| | | <i>Работа на практических (семинарских) занятиях</i> | 10 |
| | | <i>Выполнение лабораторных работ</i> | 15 |
| | | Итого | 30 |
| | Второй рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | <i>Посещение лекционных занятий</i> | 5 |
| | | <i>Работа на практических (семинарских) занятиях</i> | 10 |
| | | <i>Выполнение лабораторных работ</i> | 15 |
| | | Итого | 30 |
| Промежуточная аттестация | Зачет | | 40 (100*) |
| | Защита курсовой работы | | 100 |

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

| Система оценивания результатов обучения | Оценки | | | |
|---|--------|---------|---------|----------|
| Стобалльная система оценивания | 0 – 39 | 40 – 60 | 61 – 80 | 81 – 100 |

| Система оценивания результатов обучения | Оценки | | | |
|--|---------------------|-------------------|--------|---------|
| Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы) | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Академическая система оценивания (зачет) | Не зачтено | Зачтено | | |

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется для лекционных занятий: стандартная аудитория оснащенная компьютером, видеопроектором и настенным экраном, либо интерактивной доской; для проведения лабораторных работ и практических занятий аудитория оборудованная компьютерами для обучающихся и преподавателя, а также выход в интернет и специальное программное обеспечение.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

(Наличие указываемых изданий в библиотеке ТулГУ или в ЭБС ТулГУ обязательно)

7.1 Основная литература

1. Барботько, А. И. Основы теории математического моделирования : учеб. пособие для вузов / А. И. Барботько, А. О. Гладышкин 2-е изд., перераб. и доп. Старый Оскол : ТНТ, 2009 212 с. : ил. ISBN 978-5-94178-148-5 (в пер.)

2. Советов, Борис Яковлевич. Моделирование систем : Учебник Для академического бакалавриата / Советов Б. Я., Яковлев С. А. 7-е изд. Москва : Юрайт, 2019. 343 с. (Бакалавр. Академический курс) . ISBN 978-5-9916-3916-3 : 689.00.

7.2 Дополнительная литература

1. Основы транспортного моделирования. Практическое пособие. Санкт-Петербург Коста 2015. ... О 75 Основы транспортного моделирования: Практическое пособие / А. Э. Горев, К. Бёттгер, А. В. Прохоров, Р. Р. Гизатуллин (серия «Библиотека транспортного инженера»). — СПб.: ООО «Издательско-полиграфическая компания «КОСТА», 2015. — 168 с., ил. ISBN 978-5-91258-343-8

2. Трофименко Ю.В., Якимов М.Р. Транспортное планирование: формирование эффективных транспортных систем крупных городов: монография / Ю.В. Трофименко, М.Р. Якимов. – М.: Логос, 2013. – 464 с.

3. Введение в математическое моделирование транспортных потоков: Учебное пособие / Издание 2-е, испр. и доп. А. В. Гасников и др. Под ред. А. В. Гасникова. — М.: МЦНМО, 2013. — 362 с. ISBN 978-5-4439-0040-7.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://tsutula.bibliotech.ru/> - Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий. Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана
3. <http://elibrary.ru/> - Научная Электронная Библиотека eLibrary – Библиотека электронной периодики. Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана.
4. <http://cyberleninka.ru/> - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.
5. <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : свободный. - Загл. с экрана.
6. <http://elibrary.ru/issues.asp?ID=9585> - Инфокоммуникационные технологии
7. <http://www.edu.ru/modules.php?> - Каталог образовательных интернет- ресурсов

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. *Текстовый редактор Microsoft Word;*
2. *Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;*
3. *Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;*
4. *Пакет офисных приложений «МойОфис».*
5. *ПАК TransNet/*
6. *Программа AimSun*

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. *Компьютерная справочная правовая система КонсультантПлюс.*