

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО  
Директор института  
магистратуры  
  
И.В. Ярмоленко  
« 24 » мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
  
И.А. Новиков  
« 24 » мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Системный анализ и имитационное моделирование

направление подготовки (специальность):

23.04.01 Технология транспортных процессов

Направленность программы (профиль, специализация):

Организация и безопасность движения

Квалификация


магистр

Форма обучения

очная


Институт Транспортно-технологический

Кафедра Эксплуатация и организация движения автотранспорта

Белгород 2021 

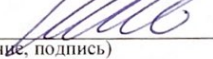
Рабочая программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 23.04.01 Технология транспортных процессов, утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 908 от 7 августа 2020 г.;
- учебного плана, утверждённого учёным советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (С.В. Кущенко)  
(учёная степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

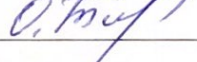
Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (И.А. Новиков)  
(учёная степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа практики одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доц.  (Т.Н. Орехова)  
(учёная степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональная	ПК-2. Способен принимать обоснованные решения по совершенствованию системы управления транспортными потоками и адаптации к ней улично-дорожной сети	ПК-2.3. Разрабатывает транспортные модели на основе использования системного подхода, реализует альтернативные возможности их внедрения на различных участках улично-дорожной сети с учётом изменения характеристик транспортных потоков	<p><b>Знать:</b> основные понятия и определения систем; методики анализа целей и функций систем управления; базовые математические методы, применяемые в системном анализе;</p> <p><b>уметь:</b> осуществить процесс выбора объекта моделирования, его структуризацию и систематизацию свойств; -определить цели и критерии моделирования; - строить математические модели систем и обоснованно выбирать метод системного анализа;</p> <p><b>владеть:</b> математическим аппаратом, использующимся в системном подходе; практическими навыками построения и исследования математических моделей.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ПК-2. Способен принимать обоснованные решения по совершенствованию системы управления транспортными потоками и адаптации к ней улично-дорожной сети.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>1</sup>
1	Информационные технологии на транспорте
2	Моделирование транспортных систем
3	Компьютерная графика
4	Транспортное планирование

<sup>1</sup>В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **5** зач. единиц, **180** часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки<sup>2</sup>:

Форма промежуточной аттестации экзамен.

(экзамен, дифференцированный зачёт, зачёт)

Вид учебной работы <sup>3</sup>	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоёмкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	72	72
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации <sup>4</sup>	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	108	108
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчётно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	72	72
Экзамен	36	36

<sup>2</sup> если дисциплина не реализуется в рамках практической подготовки – предложение убрать.

<sup>3</sup> в соответствии с ЛНА предусматривать:

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен,
- 54 академических часа самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту,
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчётно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту,
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту,
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации.

<sup>4</sup> включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчёта 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объём Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела(краткое содержание)	Объём на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>5</sup>
1. Введение. Основные понятия и определения.					
	Предмет курса, его цель и задачи. Структура курса и его связь с другими дисциплинами.	2	-	-	1
2. Методологические основы системного анализа					
	Общие принципы системного анализа. Понятие сложной системы. Понятие и классификация систем. Характеристика систем: элемент, связь, состав, структура, морфология, граница. Свойства, состояния, взаимодействия и факторные пространства систем. Классификация и общая характеристика методов системного анализа. Особенности системного анализа процессов в сфере транспорта.	3	4	3	10
3. Моделирование транспортных процессов					
	Виды моделирования. Место формализации и моделирования при исследовании процессов в сфере транспорта. Этапы моделирования. Понятие и виды моделей. Классификация и структура моделей. Характеристики моделей. Преимущества и недостатки. Имитационное моделирование, особенности и преимущества. Необходимость компьютерной поддержки.	2	6	4	13
4. Экспертные системы (ЭС)					
	Области применения ЭС при моделировании транспортных процессов. Классификация задач, решаемых с помощью ЭС, преимущества. Представление информации в ЭС. Понятие знания. Модели представления знаний. Понятие кванторов.	2	6	2	11
5. Моделирование и системный анализ процессов возникновения дорожно-транспортных происшествий					
	Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов. Структура системного подхода к исследованию опасных транспортных процессов. Основные понятия и виды	2	6	2	11

<sup>5</sup> Указать объём часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

	диаграмм причинно-следственных связей.				
6.	Моделирование и системный анализ процессов причинения материального ущерба ДТП				
	Общие принципы моделирования и системного анализа материального ущерба. Характеристика способов прогнозирования последствий дорожно-транспортных происшествий. Классификация используемых при этом моделей и методов.	2	6	3	12
7.	Моделирование и системное управление транспортными процессами				
	Общие принципы программно-целевого планирования и управления транспортным процессом. Структура задач и мероприятий по совершенствованию безопасности дорожного движения. Системный анализ результатов моделирования транспортных процессов.	2	6	3	12
8. Заключение					
	Перспективы системного анализа и синтеза транспортных процессов. Пути повышения эффективности стратегического планирования и управления безопасностью дорожного движения.	2	-	-	1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>72</b>

#### 4.2. Содержание лабораторных (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 1				
1	Методологические основы системного анализа	Особенности системного анализа процессов в сфере транспорта.	3	3
2	Моделирование транспортных процессов	Имитационное моделирование, особенности и преимущества.	4	4
3	Экспертные системы (ЭС)	Представление информации в ЭС. Понятие знания. Модели представления знаний. Понятие кванторов.	2	2
4	Моделирование и системный анализ процессов возникновения дорожно-транспортных происшествий	Структура системного подхода к исследованию опасных транспортных процессов. Основные понятия и виды диаграмм причинно-следственных связей.	2	2
5	Моделирование и системный анализ процессов причинения материального	Характеристика способов прогнозирования последствий дорожно-транспортных происшествий. Классификация используемых при этом моделей и	3	3

	ущерба ДТП	методов.		
6	Моделирование и системное управление транспортными процессами	Системный анализ результатов моделирования транспортных процессов.	3	3
		ИТОГО:	17	17

### 4.3.Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 1				
1	Методологические основы системного анализа	Общие принципы системного анализа. Понятие сложной системы. Понятие и классификация систем. Характеристика систем: элемент, связь, состав, структура, морфология, граница.	4	4
2	Моделирование транспортных процессов	Этапы моделирования. Понятие и виды моделей. Классификация и структура моделей. Характеристики моделей. Преимущества и недостатки.	6	6
3	Экспертные системы (ЭС)	Области применения ЭС при моделировании транспортных процессов. Классификация задач, решаемых с помощью ЭС, преимущества.	6	6
4	Моделирование и системный анализ процессов возникновения дорожно-транспортных происшествий	Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов.	6	6
5	Моделирование и системный анализ процессов причинения материального ущерба ДТП	Общие принципы моделирования и системного анализа материального ущерба.	6	6
6	Моделирование и системное управление транспортными процессами	Общие принципы программно-целевого планирования и управления транспортным процессом. Структура задач и мероприятий по совершенствованию безопасности дорожного движения.	6	6
		ИТОГО:	34	34

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы<sup>6</sup>

– учебным планом не предусмотрены.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий<sup>7</sup>

– учебным планом не предусмотрены.

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция ПК-2. Способен принимать обоснованные решения по совершенствованию системы управления транспортными потоками и адаптации к ней улично-дорожной сети.**

*(код и формулировка компетенции)*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Разрабатывает транспортные модели на основе использования системного подхода, реализует альтернативные возможности их внедрения на различных участках улично-дорожной сети с учётом изменения характеристик транспортных потоков	Экзамен, защита лабораторной работы

#### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

##### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена/дифференцированного зачёта/зачёта

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение. Основные понятия и определения.	– Предмет курса, его цель и задачи. – Структура курса и его связь с другими дисциплинами.
2	Методологические основы системного анализа	- Общие принципы системного анализа. - Понятие сложной системы. - Понятие и классификация систем. - Характеристика систем: элемент, связь, состав, структура, морфология, граница. - Свойства, состояния, взаимодействия и факторные пространства систем. - Классификация и общая характеристика методов системного анализа. - Особенности системного анализа процессов в сфере транспорта.
3	Моделирование транспортных процессов	– Виды моделирования. – Место формализации и моделирования при

<sup>6</sup>Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом».

<sup>7</sup>Если выполнение расчётно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом».



		<p>исследовании процессов в сфере транспорта.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Этапы моделирования.</li> <li>– Понятие и виды моделей.</li> <li>– Классификация и структура моделей.</li> <li>– Характеристики моделей.</li> <li>– Преимущества и недостатки.</li> <li>– Имитационное моделирование, особенности и преимущества. Необходимость компьютерной поддержки.</li> </ul>
4	Экспертные системы (ЭС)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Области применения ЭС при моделировании транспортных процессов.</li> <li>– Классификация задач, решаемых с помощью ЭС, преимущества.</li> <li>– Представление информации в ЭС.</li> <li>– Понятие знания.</li> <li>– Модели представления знаний.</li> <li>– Понятие кванторов.</li> </ul>
5	Моделирование и системный анализ процессов возникновения дорожно-транспортных происшествий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов.</li> <li>– Структура системного подхода к исследованию опасных транспортных процессов.</li> <li>– Основные понятия и виды диаграмм причинно-следственных связей.</li> </ul>
6	Моделирование и системный анализ процессов причинения материального ущерба ДТП	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Общие принципы моделирования и системного анализа материального ущерба.</li> <li>– Характеристика способов прогнозирования последствий дорожно-транспортных происшествий.</li> <li>– Классификация используемых при этом моделей и методов.</li> </ul>
7	Моделирование и системное управление транспортными процессами	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Общие принципы программно-целевого планирования и управления транспортным процессом.</li> <li>– Структура задач и мероприятий по совершенствованию безопасности дорожного движения.</li> <li>– Системный анализ результатов моделирования транспортных процессов.</li> </ul>
8	Заключение	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Перспективы системного анализа и синтеза транспортных процессов.</li> <li>– Пути повышения эффективности стратегического планирования и управления безопасностью дорожного движения.</li> </ul>

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

**Текущий контроль** осуществляется в течение 1 семестра в форме выполнения и защиты практических занятий (критерии оценивания и перечень практических, лабораторных занятий).

**Практические занятия.** В методическом практикуме по дисциплине представлен перечень практических занятий, обозначены цели и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе.

Защита практических занятий возможна после проверки правильности

выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом или коллективом исполнителей по теме практического занятия. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических занятий представлен в таблице.

№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
Семестр №1		
	Практическое занятие №1 Методологические основы системного анализа	Задание: 1. Изучить общие принципы системного анализа. 2. Изучить понятие сложной системы и классификацию систем. 3. Детально рассмотреть характеристику систем: элемент, связь, состав, структура, морфология, граница.
	Практическое занятие №2. Моделирование транспортных процессов	Задание: 1. Определить этапы моделирования. 2. Изучить понятие и виды моделей. 3. Классифицировать структуру моделей и характеристики моделей. 4. Определить преимущества и недостатки.
	Практическое занятие №3. Экспертные системы (ЭС)	Задание: 1. Определить области применения ЭС при моделировании транспортных процессов. 2. Изучить классификацию задач, решаемых с помощью ЭС, преимущества.
	Практическое занятие №4. Моделирование и системный анализ процессов возникновения дорожно-транспортных происшествий	Задание: 1. Изучить основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов.
	Практическое занятие №5. Моделирование и системный анализ процессов причинения материального ущерба ДТП	Задание: 1. Изучить общие принципы моделирования и системного анализа материального ущерба.
	Практическое занятие №6. Моделирование и системное управление транспортными процессами	Задание: 1. Изучить общие принципы программно-целевого планирования и управления транспортным процессом. 2. Определить структуру задач и мероприятий по совершенствованию безопасности дорожного движения.

**Лабораторные занятия.** По дисциплине представлен перечень лабораторных занятий, обозначены цели и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе.

Защита лабораторных занятий возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом или коллективом исполнителей по теме лабораторного занятия. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных занятий представлен в таблице.

№	Тема лабораторного занятия	Контрольные вопросы
Семестр №1		
	Лабораторное занятие №1 Методологические основы системного анализа	Задание: 1. Выявить особенности системного анализа процессов в сфере транспорта.
	Лабораторное занятие №2 Моделирование транспортных процессов	Задание: 1. Произвести имитационное моделирование транспортных потоков, а также определить особенности и преимущества.
	Лабораторное занятие №3 Экспертные системы (ЭС)	Задание: 1. Осуществить представление информации в ЭС. 2. Изучить понятие знания. Модели представления знаний. Понятие кванторов.
	Лабораторное занятие №4 Моделирование и системный анализ процессов возникновения дорожно-транспортных происшествий	Задание: 1. Выделить структура системного подхода к исследованию опасных транспортных процессов. 2. Изучить основные понятия и виды диаграмм причинно-следственных связей.
	Лабораторное занятие №5 Моделирование и системный анализ процессов причинения материального ущерба ДТП	Задание: 1. Определить характеристику способов прогнозирования последствий дорожно-транспортных происшествий. 2. Классифицировать используемые модели и методы.
	Лабораторное занятие №6 Моделирование и системное управление транспортными процессами	Задание: 1. Провести системный анализ результатов моделирования транспортных процессов.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Разрабатывает транспортные модели на основе использования системного подхода, реализует альтернативные возможности их внедрения на различных участках улично-дорожной сети с учётом изменения характеристик транспортных потоков	<i>Экзамен, защита лабораторной работы</i>

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачёта, дифференцированного зачёта при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Основные понятия и определения систем
	Методики анализа целей и функций систем управления
	Базовые математические методы, применяемые в системном анализе
	Объём освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Осуществить процесс выбора объекта моделирования, его структуризацию и систематизацию свойств
	Определить цели и критерии моделирования
	Строить математические модели систем и обоснованно выбирать метод системного анализа
Владение	Математическим аппаратом, используемым в системном подходе
	Практическими навыками построения и исследования математических моделей

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Основные понятия и определения систем	Не знает основные понятия и определения систем	Знает основные понятия и определения систем	Знает основные понятия и определения систем, их интерпретирует и использует	Знает основные понятия и определения систем, может самостоятельно их анализировать и использовать
Методики анализа целей и функций систем	Не знает методики анализа	Знает методики анализа целей и функций систем	Знает методики анализа целей и функций систем	Знает методики анализа целей и функций систем

управления	целей и функций систем управления	функций систем управления	управления, их интерпретирует и использует	управления, может самостоятельно их анализировать и использовать
Базовые математические методы, применяемые в системном анализе	Не знает базовые математические методы, применяемые в системном анализе	Знает базовые математические методы, применяемые в системном анализе	Знает базовые математические методы, применяемые в системном анализе, их интерпретирует и использует	Знает базовые математические методы, применяемые в системном анализе, может самостоятельно их анализировать и использовать
Объём освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Осуществить процесс выбора объекта моделирования, его	Не умеет осуществить процесс выбора объекта моделирования,	Умеет осуществить процесс выбора объекта моделирования,	Умеет осуществить процесс выбора объекта моделирования,	Умеет осуществить процесс выбора объекта моделирования,

структуризацию и систематизацию свойств	его структуризацию и систематизацию свойств	его структуризацию и систематизацию свойств	его структуризацию и систематизацию свойств, может интерпретировать и использовать результаты	его структуризацию и систематизацию свойств, может самостоятельно анализировать и использовать результаты
Определить цели и критерии моделирования	Не умеет определить цели и критерии моделирования	Умеет определить цели и критерии моделирования	Умеет определить цели и критерии моделирования, может интерпретировать и использовать результаты	Умеет определить цели и критерии моделирования, может самостоятельно анализировать и использовать результаты
Строить математические модели систем и обоснованно выбирать метод системного анализа	Не умеет строить математические модели систем и обоснованно выбирать метод системного анализа	Умеет строить математические модели систем и обоснованно выбирать метод системного анализа	Умеет строить математические модели систем и обоснованно выбирать метод системного анализа, может интерпретировать и использовать результаты	Умеет строить математические модели систем и обоснованно выбирать метод системного анализа, может самостоятельно анализировать и использовать результаты

Оценка сформированности компетенций по показателю **Владение**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Математическим аппаратом, использующимся в системном подходе	Не владеет навыками математического аппарата, использующегося в системном подходе	Владеет навыками математического аппарата, использующегося в системном подходе	Владеет навыками математического аппарата, использующегося в системном подходе, может интерпретировать и использовать результаты	Владеет навыками математического аппарата, использующегося в системном подходе, может самостоятельно анализировать и использовать результаты
Практическими навыками построения и исследования математических моделей	Не владеет практическими навыками построения и исследования математических моделей.	Владеет практическими навыками построения и исследования математических моделей.	Владеет практическими навыками построения и исследования математических моделей, может интерпретировать	Владеет практическими навыками построения и исследования математических моделей, может самостоятельно

			ь и использовать результаты	анализировать и использовать результаты
--	--	--	-----------------------------	---

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	1126 учебная аудитория «Организация дорожного движения»	письменными столами, стульями, классной доской (для рисования мелом или маркером)
2	102 учебная аудитория «Моделирование транспортных процессов»	письменными столами, стульями, классной доской (для рисования мелом или маркером), компьютерами

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Для полноценного освоения дисциплины организация дорожного движения студенту будет необходим пакет специализированных прикладных программ и программных комплексов.

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Office 2016	соглашение № V6328633
2	AutoCAD	свободно-распространяемое ПО
3	TRL Transyt 14	лицензионный договор № 15-05-55-15-10-12
4	Oscady Pro	лицензионный договор № 15-05-55-15-10-16
5	Transyt - Aimsun Link	лицензионный договор № 15-05-55-15-10-18
6	Aimsun 8	лицензионный договор № 1230565159
7	ГИС QGIS	свободно-распространяемое ПО

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Воробьев, С. Н. Управление рисками в предпринимательстве [Текст] / С. Н. Воробьев, К. В. Балдин. - М. : Дашков и К, 2006. - 771 с. : рис., табл. - с. 766.

2. Хомяков Д.М., Хомяков П.М. Основы системного анализа. М: Изд-во МГУ, 1996- 108с.

3. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. М.: .Наука, 1988 - 400с.

4. . Шеннон Р. Имитационное моделирование систем - Искусство и наука. М.: Мир, 1978 - 418 с.

#### **6.4. Перечень интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

Сайты организаций, работающих в сфере дорожной деятельности и в области обеспечения безопасности дорожного движения:

1. <http://www.rosavtodor.ru/>
2. <http://www.uprdor-rus.ru/>
3. <http://www.gibdd.ru/>
4. <http://www.ugadn31.ru/>