



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Технической эксплуатации транспортных средств

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Имитационные модели на автомобильном транспорте

направление подготовки/специальность 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Управление технической эксплуатацией автотранспортных средств

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Оптимизация и имитационные модели в автосервисе» является формирование у студентов системы научных и практических знаний в области оптимизации работы в автосервисе.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение имитационных моделей в автосервисе;
- освоение основ оптимизации работы в автомобильном хозяйстве и сервисе.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-2 Способен управлять деятельностью организации по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств	ПК-2.3 Проводит расчет необходимых ресурсов для обеспечения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств	знает общие принципы моделирования, формы постановки задач имитационного моделирования, способы их решения умеет применять элементы имитационного моделирования при расчете необходимых ресурсов для обеспечения деятельности по ТО и Р транспортных средств владеет навыками методами формирования имитационных моделей, описывающих работу организаций по ТО и Р транспортных средств

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.01.01 основной профессиональной образовательной программы 23.04.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Анализ данных	ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-1.4
2	Методы обоснования системы и нормативов технической эксплуатации транспортных средств	ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-1.9
3	Научно-исследовательская работа	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-4.6, ОПК-4.7

Анализ данных

Методы обоснования системы и нормативов технической эксплуатации транспортных средств

Научно-исследовательская работа

знать:

- устройство автотранспортных средств;

- основы теории механизмов и машин;

- научные основы технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

уметь:

- использовать при расчетах параметров рабочих процессов основные физические законы из области механики, гидравлики и термодинамики;

владеть:

- навыками работы с оборудованием, приборами, стендами, необходимыми для практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-4.6, ОПК-4.7, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-1.9, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			3
Контактная работа	64		64
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	32	0	32
Иная контактная работа, в том числе:	0,5		0,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1

3.1.	иная контактная работа	3								1,25	ПК-2.3
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	зачёт с оценкой	3								9	ПК-2.3

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций									
1	Требования, предъявляемые к модели. Функции модели	Прогнозирование параметров системы Требования, предъявляемые к модели. Функции модели. Классификация моделей. Примеры моделей.									
2	Имитационное моделирование	Имитационное моделирование Имитационное моделирование. Понятие имитационного моделирования.									
3	Преимущества и недостатки имитационного моделирования	Преимущества и недостатки имитационного моделирования Преимущества и недостатки имитационного моделирования. Процесс имитационного моделирования.									
4	Концепция универсальной системы имитационного моделирования	Концепция универсальной системы имитационного моделирования Концепция универсальной системы имитационного моделирования. Оценка качества									
5	Датчики псевдослучайных чисел	Датчики псевдослучайных чисел Датчики псевдослучайных чисел. Выбор параметров ЛК-генератора. Проверка генераторов псевдослучайных чисел. Проверка равномерности распределения элементов последовательности с помощью критерия Колмогорова-Смирнова									
6	Базовые принципы системной динамики	Базовые принципы системной динамики Преобразование системно-динамической модели, реализованной в PSC, в код алгоритмического языка высокого уровня.									
7	Концепция объектно-ориентированной системы моделирования	Концепция объектно-ориентированной системы моделирования Концепция объектно-ориентированной системы моделирования									
8	Статистическая обработка результатов эксперимента	Статистическая обработка результатов эксперимента. Статистическая обработка результатов эксперимента. Обозначения.									
9	Предварительные понятия и определения	Предварительные понятия и определения Предварительные понятия и определения. Оценка параметров линейной многофакторной									
10	Прогнозирование параметров системы	Прогнозирование параметров системы Прогнозирование параметров системы. Прогнозирование с помощью методов экстраполяции. Модель Хольта-Уинтерса.									

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий									
1	Требования, предъявляемые к модели. Функции модели	Прогнозирование параметров системы									

2	Имитационное моделирование	Имитационное моделирование.
3	Преимущества и недостатки имитационного моделирования	Преимущества и недостатки имитационного моделирования. Преимущества и недостатки имитационного моделирования. Процесс имитационного моделирования.
4	Концепция универсальной системы имитационного моделирования	Концепция универсальной системы имитационного моделирования Концепция универсальной системы имитационного моделирования. Оценка качества
5	Датчики псевдослучайных чисел	Датчики псевдослучайных чисел Датчики псевдослучайных чисел. Выбор параметров ЛК-генератора. Проверка генераторов псевдослучайных чисел. Проверка равномерности распределения элементов последовательности с помощью критерия Колмогорова-Смирнова.
6	Базовые принципы системной динамики	Базовые принципы системной динамики Преобразование системно-динамической модели, реализованной в PSC, в код алгоритмического языка высокого уровня
7	Концепция объектно-ориентированной системы моделирования	Концепция объектно-ориентированной системы моделирования Концепция объектно-ориентированной системы моделирования
8	Статистическая обработка результатов эксперимента	Статистическая обработка результатов эксперимента. Статистическая обработка результатов эксперимента. Обозначения.
9	Предварительные понятия и определения	Предварительные понятия и определения Предварительные понятия и определения. Оценка параметров линейной многофакторной
10	Прогнозирование параметров системы	Прогнозирование параметров системы Прогнозирование параметров системы. Прогнозирование с помощью методов экстраполяции. Модель Хольта-Уинтерса.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Требования, предъявляемые к модели. Функции модели	Требования, предъявляемые к модели. Функции модели
2	Имитационное моделирование	Имитационное моделирование.
3	Преимущества и недостатки имитационного моделирования	Преимущества и недостатки имитационного моделирования. Преимущества и недостатки имитационного моделирования. Процесс имитационного моделирования.
4	Концепция универсальной системы имитационного моделирования	Концепция универсальной системы имитационного моделирования. Концепция универсальной системы имитационного моделирования. Оценка качества
5	Датчики псевдослучайных	Датчики псевдослучайных чисел Датчики псевдослучайных чисел. Выбор параметров ЛК-генератора.

	чисел	Проверка генераторов псевдослучайных чисел. Проверка равномерности распределения элементов последовательности с помощью критерия Колмогорова-Смирнова.
6	Базовые принципы системной динамики	Базовые принципы системной динамики Базовые принципы системной динамики. Преобразование системно-динамической модели, реализованной в PSC, в код алгоритмического языка высокого уровня.
7	Концепция объектно-ориентированной системы моделирования	Концепция объектно-ориентированной системы моделирования Концепция объектно-ориентированной системы моделирования
8	Статистическая обработка результатов эксперимента	Статистическая обработка результатов эксперимента. Статистическая обработка результатов эксперимента. Обозначения.
9	Предварительные понятия и определения	Предварительные понятия и определения Предварительные понятия и определения. Оценка параметров линейной многофакторной
10	Прогнозирование параметров системы	Прогнозирование параметров системы Прогнозирование параметров системы. Прогнозирование с помощью методов экстраполяции. Модель Хольта-Уинтерса.

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Требования, предъявляемые к модели. Функции модели	ПК-2.3	Устный опрос
2	Имитационное моделирование	ПК-2.3	Устный опрос
3	Преимущества и недостатки имитационного моделирования	ПК-2.3	Устный опрос
4	Концепция универсальной системы имитационного моделирования	ПК-2.3	Устный опрос
5	Датчики псевдослучайных чисел	ПК-2.3	Устный опрос
6	Базовые принципы системной динамики	ПК-2.3	Устный опрос
7	Концепция объектно-ориентированной системы моделирования	ПК-2.3	Устный вопрос
8	Статистическая обработка результатов эксперимента	ПК-2.3	Устный опрос
9	Предварительные понятия и определения	ПК-2.3	Устный опрос
10	Прогнозирование параметров системы	ПК-2.3	Устный опрос
11	иная контактная работа	ПК-2.3	
12	зачёт с оценкой	ПК-2.3	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Вопросы для проведения текущей аттестации

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК-2.3

Метод Монте-Карло в имитационном моделировании в экономике и управлении

Имитационное моделирование в MS Excel с применением функций MS Excel, с использованием средства «Генератор случайных чисел»

Дайте определение имитационного моделирования. В чем его сущность?

Назовите основные преимущества и недостатки имитации.

Перечислите основные этапы подготовки и проведения имитационного эксперимента.

Какие функции Excel следует использовать для получения значений случайных величин?

Какие инструменты предоставляет Excel для проведения имитационных экспериментов?

Назовите основные количественные характеристики, используемые для измерения статистической зависимости между случайными величинами.

Какие функции и инструменты Excel следует использовать для анализа степени зависимости между случайными величинами?

Для чего используется инструмент "Описательная статистика"?

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

Оценка «отлично» (зачтено)	знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
-------------------------------	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Классификация основных видов моделирования.
 2. Процедурно-технологическая схема построения и исследования моделей сложных систем.
 3. Математическая структура и составляющие имитационных моделей.
 4. Основные элементы и операции процесса имитационного моделирования.
 5. Понятие о модельном времени. Механизм продвижения модельного времени.
 6. Понятие о дискретных и непрерывных имитационных моделях.
 7. Понятие о стратегическом и тактическом планировании имитационного эксперимента.
 8. Основные этапы имитационного моделирования.
 9. Основные этапы и технологическая схема имитационного моделирования.
 10. Этап формулировки проблемы и определения целей имитационного моделирования.
 11. Этап разработки концептуальной модели объекта моделирования.
 12. Этап формализации имитационной модели.
 13. Этап программирования имитационной модели.
 14. Испытание и исследование свойств имитационной модели.
 15. Направленный вычислительный эксперимент на имитационной модели.
1. Понятие о реализации сложных факторных экспериментов. Основные классы планов, применяемые в вычислительном эксперименте. Анализ поверхности отклика. Техника расчета крутого восхождения.
2. Сущность статистического имитационного моделирования как метода исследования стохастических систем.
 3. Примеры задач, решаемых с помощью статистического имитационного моделирования.
 4. Идентификация закона распределения с помощью методов проверки статистических гипотез.
 5. Автоматизация процесса статистического имитационного моделирования.
 6. Имитационное моделирование систем массового обслуживания.
 7. Имитационное моделирование системы управления запасами.
 8. Цели моделирования и программное обеспечение моделирования производственных систем.
 9. Моделирование экономических систем масштаба предприятия. Каноническая модель предприятия. Ограничения на входные параметры модели.
 10. Преобразование технологических параметров внутри имитационной модели предприятия.
 11. Моделирование затрат на функционирование предприятия. Моделирование налоговых отчислений и выходных параметров системы.
 12. Отбор инвестиционных проектов с помощью статистического имитационного моделирования.
 13. Формирование программ инновационного развития с помощью анализа результатов статистического имитационного моделирования.
 14. Анализ и отбор перспективных сегментов рынка.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

- Сформируйте имитационную модель для процесса технического обслуживания и ремонта транспортных средств по известным параметрам потока требований и рабочих постов
- Сформируйте массив случайных данных для проведения имитационного эксперимента в Microsoft Excel
- Обработайте массив результатов эксперимента и представьте его в формате средняя величина, абсолютная погрешность, относительная погрешность.

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Тематика курсовых работ:

1. Понятие «Модель»;
2. Имитационное моделирование;
3. Концепция универсальной системы имитационного моделирования;
4. Датчики псевдослучайных чисел;
5. Спектральный тест;

6. Концепция объектно-ориентированной системы моделирования;
7. Построение линейной многофакторной регрессионной модели;
8. Модель Хольта-Уинтерса

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой и курсовой работы.

Зачет проставляется по результатам прохождения контрольных точек.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
Основная литература		
1	Решмин Б. И., Имитационное моделирование и системы управления, Москва: Инфра-Инженерия, 2016	http://www.iprbookshop.ru/51719.html
2	Березовская Е. А., Имитационное моделирование, Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018	ЭБС
3	Решмин Б. И., Имитационное моделирование и системы управления, Б. м.: "Инфра-Инженерия", 2019	ЭБС
4	Салмина Н. Ю., Имитационное моделирование, Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015	http://www.iprbookshop.ru/70012.html
5	Черняева С. Н., Денисенко В. В., Коробова Л. А., Имитационное моделирование систем, Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016	ЭБС

6	Фомин В. Г., Имитационное моделирование, Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/76483.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Эльберг М. С., Цыганков Н. С., Имитационное моделирование, Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017	ЭБС
2	Древс Ю. Г., Золотарёв В. В., Имитационное моделирование, Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/456381
3	Строгалев В. П., Толкачева И. О., Имитационное моделирование, Москва: МГТУ им. Баумана, 2018	ЭБС
4	Решмин Б. И., Имитационное моделирование и системы управления, Б. м.: "Инфра-Инженерия", 2019	ЭБС
5	Павловский Ю. Н., Белотелов Н. В., Бродский Ю. И., Имитационное моделирование, М.: Академия, 2008	ЭБС
6	Боев В. Д., Имитационное моделирование систем, Москва: Издательство Юрайт, 2019	https://urait.ru/bcode/438785
1	Алябьева Е. В., Имитационное моделирование, Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет, 2016	http://www.iprbookshop.ru/102726.html

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Информационный ресурс	http://simulation.su/uploads/files/default/2017-uch-posob-elberg-cigankov.pdf

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
-----------------------	---

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащении учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
36. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

<p>36. Лаборатория технической эксплуатации, ремонта автомобилей и эксплуатационных материалов</p>	<p>Установка для снятия характеристик двигателя а/м ЗИЛ-130, Двигатель автомобиля ГАЗ - 53, Компрессометр, Набор щупов, Динамометрический ключ, Двигатель автомобиля «AVIA-712», Компрессометр бензиновый, Компрессометр дизельный, Нагрузочно- диагностический прибор Н-2001, Аккумуляторная батарея, Стенд диагностирования форсунок ЛК-3, Стенд диагностирования топливных насосов, Газоанализатор «Smokemeter МК-3», Портативный тестер для проверки якорей (роторов) электромоторов, Изделия для очистки и проверки искровых свечей зажигания модели Э203, Гильзы цилиндров, Микрометр 25-50, Микрометр 75—100, Микрометр 100- 125, Нутромер 50-160, Штатив с индикаторной головкой, Стенд для крепления деталей, Кулачковый вал автомоб. двигателей. Коленчатый вал, Щуп пластинчатый, Поверочная линейка. Видеоэндоскоп, Магнитный дефектоскоп ДМП-2, Люминесцентный прибор УМ - 1, Вертикально- расточной станок 2В- 697, Вертикально-хонинговальный станок 2А-833, Блок цилиндров двигателя в сборе, Комплект лабораторной посуды (мерные цилиндры, пробирки, колбы), Термометры ртутные с ценой деления 1 °С, Набор ареометров, Электроплитки (нагреватели), Моторная установка ИТ9-2, Октанометр SHATOX SX-300, Набор вискозиметров, Прибор для определения температуры каплепадения смазки, Прибор определения числа пенетрации (пенетрометр) в сборе, Рефрактометр Master- BR, Лабораторный комплект для анализа качества ГСМ 2М7, Аппарат для разгонки нефтепродуктов АРН-ЛАБ-03, Электронный тестер тормозной жидкости ADD7704, Разрезы узлов и агрегатов трансмиссии (сцеплений, КП, главных передач), Плакаты и схемы (кинематические) узлов и агрегатов трансмиссии, Учебный стенд «автомобиль в разрезе», Комплекс автомобильной диагностики КАД-400- 02, Набор инструментов, Тест система СКО-1М для проверки и регулировки параметров установки колес легковых автомобилей (1996г), Балансировочный станок ЛИС-1-01 с комплексом насадок, Шиномонтажный станок, Компрессор, Газоанализатор «Инфралит 1100», Зарядное устройство для аккумуляторов, Ареометры, Нагрузочная вилка, Тормозной стенд ГАРО К-208 М, Прибор К-69М для проверки состояния цилиндра-проршневой группы, Автомобиль ВАЗ 2107</p>
--	---

36. Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
36. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 № 906).

Программу составил:
доцент , к.т.н. Воробьев С.А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Технической эксплуатации транспортных средств 10.06.2021, протокол № 9

Заведующий кафедрой к.т.н, доцент, И.О. Черняев

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета 15.06.2021, протокол № 4.

Председатель УМК к.т.н., доцент А.В. Зазыкин