

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование рабочих процессов на транспорте
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
15.04.01 Машиностроение

направленность (профиль)/специализация
Эксплуатация транспортных средств

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	32	32
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	40,25	40,25
Самостоятельная работа	175,75	175,75
Контроль		
Итого	216	216

Рабочую программу составил(и):

Доцент, к.т.н., Галиев И.Р.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

15.04.01 Машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Проектирование и эксплуатация автомобилей

(протокол заседания № 1 от «28» 08 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – инженерная подготовка выпускников университета к практической деятельности в сфере эксплуатации автомобилей путем передачи студентам знаний, умений и навыков, при использовании которых может быть достигнута высокоэффективная работа подвижного состава автомобильного парка автотранспортных предприятий и легковых автомобилей личного пользования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- Математика

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Проектирование и эксплуатация технологического оборудования

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОК-5 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа	ИД-1 _{ОК-5} - Проводит измерение параметров технического состояния транспортных средств с использованием средств математического моделирования	Знать: методы управления техническим состоянием транспортных и транспортно-технологических машин
		Уметь: использовать технологическое и вспомогательное оборудование для технического обслуживания и ремонта
		Владеть: навыками ведения необходимой документации по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей
ПК-11 способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и	ИД-1 _{ПК-11} - Проводит проектирование технических разработок с использованием математического моделирования рабочих процессов на транспорте	Знать: нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов
		Уметь: обосновывать выбор оборудования и технологической оснастки, алгоритмов и программ расчетов параметров

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
<p>рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности</p>		<p>технологического процесса</p> <p>Владеть: контрольно-измерительными приборами и программами для расчета параметров технологического процесса и принципами автоматизации производственных подразделений.</p>
<p>ОПК-14 способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении</p>	<p>ИД-1_{ОПК-14} - Демонстрирует знание аналитических и численных методов</p>	<p>Знать: технологические нормативы на расход материалов</p> <p>Уметь: обосновывать выбор алгоритмов расчетов технологического процесса</p> <p>Владеть: программами для расчета технологического процесса автоматизации производственных подразделений.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1	Лек.1	Основные понятия теории массового обслуживания	3	1	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лр.1	Оптимальное раскрепление грузоотправителей и грузополучателей из условия обеспечения минимальной транспортной работы		4	-	-	Отчет по лаб. работе
	Ср.1	Система обслуживания с потерями		22	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лек.2	Классификация СМО		1	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лр.2	Оптимизация перевозок скоропортящихся грузов		4	-	-	Отчет по лаб. работе
	Ср.2	Элементы теории массового изображения		22	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лек.3	Системы массового обслуживания с ожиданием		1	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лр.3	Расчет норм расхода запасных частей исходя из заданной вероятности отсутствия простоев		4	-	-	Отчет по лаб. работе
	Ср.3	Входящий поток требований		22	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лек.4	Периодичность ТО параллельно включенных вспомогательных систем		1	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лр.4	Определение оптимальной периодичности ТО параллельно включенных вспомогательных систем		4	-	-	Отчет по лаб. работе
	Ср.4	Критерии эффективности СМО –с очередями		22	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лек.5	Периодичность ТО последовательно включенных вспомогательных систем		1	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лр.5	Определение оптимальной периодичности ТО последовательно включенных вспомогательных систем		4	-	-	Отчет по лаб. работе
	Ср.5	Система Geo/ G/ 1		22	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лек.6	Формула Эрланга-Колмогорова.		1	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лр.6	Определение вероятностей состояния СМО с дискретным состоянием и непрерывным временем.		4	-	-	Отчет по лаб. работе
	Ср.6	Система Geo/ G/ 1: некоторые дисциплины обслуживания		22	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лек.7	Замкнутая СМО		1	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лр.7	Марковская модель СМО		4	-	-	Отчет по лаб. работе
	Ср.7	Простейшие марковские модели		22	-	-	Вопросы к зачету, тесты

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек.8	Одноканальная СМО		1	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лр.8	Расчет операционных показателей СМО		4	-	-	Отчет по лаб. работе
	Ср.8	Другие марковские модели		22	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лек.9	Многоканальная СМО		1	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	Лр.9	Расчет многоканальных СМО		4	-	-	Отчет по лаб. работе
	Ср.9	Системы массового обслуживания в дискретном времени		22	-	-	Вопросы к зачету, тесты
	ПА	Подготовка к зачету		0,25	-	-	Вопросы к зачету, тесты
Итого:				216			

5. Образовательные технологии

Программа дисциплины предусматривает широкое использование в учебном процессе как традиционных образовательных технологий, так и современных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При реализации учебной работы используются следующие образовательные технологии:

- традиционные образовательные технологии, в основе которых лежит традиционное обучение с классно-урочной формой (формы обучения: лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа)
- интерактивные технологии – организация учебного процесса, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, либо между студентами (формы обучения: лекция-дискуссия, лекция-беседа, проблемная лекция);
- информационные технологии, в основе которых лежат информационные и компьютерно-программные средства переработки и подачи учебной информации с использованием компьютера и проектора во время проведения занятий (формы обучения: визуальная лекция, лекция-презентация)
- технологии дифференцированного обучения, основанные на создании научной проблемной ситуации, при решении которой учащиеся получают новые учебные знания, овладевают умениями и навыками практической деятельности. Основой данной технологии является вопросно-ответное взаимодействие между педагогом и учащимися, постановка проблемных вопросов, создание преподавателем проблемных ситуаций. (формы обучения: лекция-беседа, лекция-диалог);

6. Методические указания по освоению дисциплины

Учебная деятельность студента в процессе изучения дисциплины состоит из контактной формы работы с преподавателем в аудитории и самостоятельной работы студентов. Для успешного освоения дисциплины является обязательным посещение лекционных и лабораторных занятий, выполнение домашнего задания, рефератов и иных форм самостоятельной работы.

В начале каждого лабораторного занятия раздаются методические указания по выполнению лабораторных работ, озвучивается тема работы, проводится инструктаж по технике безопасности, изучается теоретический материал и программа выполнения работы. После получения допуска, студент выполняет необходимые действия на имеющихся в лаборатории установках в соответствии с методическими указаниями при участии и под контролем учебного мастера или преподавателя. В конце каждого занятия преподаватель проводит проверку правильности выполнения лабораторного задания (проверяет отчет по выполненной работе) и определяет, какую часть работы необходимо выполнить дома во время самостоятельной работы, либо проводит защиту выполненных лабораторных работ.

В течение сессии проходит сдача экзамена преподавателю: промежуточная аттестация проводится в устной форме. При несогласии студента с оценкой возможно проведение тестирования в компьютерном классе.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает изучение теоретического материала, выполнение домашней части лабораторных работ и работу обучающегося над докладами и рефератами. Порядок выполнения лабораторных работ приведен в соответствующих методических указаниях.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ИД-1 _{ОК-5} - Проводит измерение параметров технического состояния транспортных средств с использованием средств математического моделирования	<i>Тестовые задания №1-20 Вопросы к зачету №1-15 Отчет по лаб. работам №1-3</i>
	ИД-1 _{ПК-11} - Проводит проектирование технических разработок с использованием математического моделирования рабочих процессов на транспорте	<i>Тестовые задания №21-51 Вопросы к зачету №16-35 Отчет по лаб. работам №4-6</i>
	ИД-1 _{ОПК-14} - Демонстрирует знание аналитических и численных методов	<i>Тестовые задания №51-100 Вопросы к зачету №36-50 Отчет по лаб. работам №7-9</i>

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. _____ Ответить на тестовый вопрос

(наименование оценочного средства)

Типовой пример задания

1. Какие из перечисленных вариантов являются показателями СМО?

А) производительность

Б) масса

В) время ожидания

2. Назовите виды СМО?

А) односложные

Б) многосложные

В) многоканальные

3. Система массового обслуживания (СМО) это?

А) система, которая производит обслуживание поступающих в неё требований

Б) система, которая производит обслуживание поступающих из неё требований

В) система, которая не производит обслуживание поступающих в неё требований

4. Входящий поток требований это?

А) Совокупность требований, поступающих в СМО

Б) Совокупность требований, поступающих из СМО

В) Совокупность требований, не поступающих в СМО

5. Время обслуживания это?

А) Период времени, в течение которого обслуживается требование.

Б) Период времени, в течение которого автомобиль находится в очереди.

В) Период времени, в течение которого не обслуживается требование.

7.2.2. Отчеты по лабораторным работам

Краткое описание и регламент выполнения

Лабораторная работа № 2 Оптимизация перевозок скоропортящихся грузов

В результате проведенной серии из десяти опытов были получены следующие распределения времени ожидания автомобилем ТО

№	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
t, мин	210	232	415	322	250	-50	265	310	199	302

1. Найти среднее арифметическое.
2. Найти дисперсию.
3. Найдите коэффициент корреляции.

Критерии оценки:

«зачтено»	Работа выполнена студентами в полном объеме. По результатам лабораторной работы подготовлен отчет в соответствии с требованиями методических указаний и нормами ГОСТ. По работе сделаны грамотные выводы, и студент демонстрирует достаточный уровень владения знаниями и умениями по выполненной работе, а также теоретическим материалом по работе.
«не зачтено»	Не получен допуск к выполнению работы. Работа не выполнена в полном объеме или выполнена частично. Работа выполнена с нарушениями: данные полученные в ходе выполнения работы находятся вне заданных пределов с учетом технического состояния каждой лабораторной установки. По работе сделаны неправильные выводы, и студент демонстрирует низкий уровень владения знаниями и умениями по выполненной работе, а также не владеет теоретическим материалом по работе.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы
1.	Оптимальное раскрепление грузополучателей из условия обеспечения минимальной транспортной работы
2.	Оптимальное раскрепление грузоотправителей из условия обеспечения минимальной транспортной работы
3.	Оптимизация перевозок скоропортящихся грузов
4.	Расчет норм расхода запасных частей исходя из заданной вероятности отсутствия простоев (при установившемся потоке отказов)
5.	Расчет норм расхода запасных частей при неуставившемся потоке отказов
6.	Формирование склада запасных частей с минимальной стоимостью
7.	Формирование склада запасных частей с максимальной безотказностью
8.	Методика формирования склада запасных частей станций технического обслуживания автомобилей
9.	Теоретические основы выборочного контроля по качественным признакам
10.	Теоретические основы выборочного контроля по количественным признакам
11.	Определение оптимальной периодичности ТО плавно меняющих свои характеристики
12.	Определение оптимальной периодичности ТО параллельно включенных вспомогательных систем
13.	Определение оптимальной периодичности ТО дискретно меняющих свои характеристики
14.	Определение оптимальной периодичности ТО параллельно включенных вспомогательных систем,
15.	Определение оптимальной периодичности ТО последовательно включенных вспомогательных систем
16.	Определение вероятностей состояния СМО с дискретным состоянием и непрерывным временем.
17.	Примеры анализа эффективности СМО – одноканальные
18.	Примеры анализа эффективности СМО – многоканальные
19.	Примеры анализа эффективности СМО – замкнутые
20.	Примеры анализа эффективности СМО – с очередями
21.	Примеры анализа эффективности СМО – без очередей.
22.	Расчет очереди ремонтируемых объектов с учетом надежности технологического оборудования
23.	Метод расчета оптимального количества технологического оборудования для обслуживания автомобилей
24.	Метод расчета оптимального количества технологического оборудования для ремонта автомобилей
25.	Статистическое моделирование систем массового обслуживания
26.	Формула Эрланга-Колмогорова
27.	Общие сведения о методе динамики средних.
28.	Склад запасных частей с максимальной безотказностью
29.	Формирование склада запасных частей АТП
30.	Основы выборочного контроля по качественным признакам

31.	Виды СМО
32.	Классификация СМО
33.	Элементы теории массового изображения
34.	Особенности распределения грузополучателей из условия обеспечения минимальной транспортной работы
35.	Особенности распределения грузоотправителей из условия обеспечения минимальной транспортной работы
36.	Особенности перевозок скоропортящихся грузов
37.	Особенности выборочного контроля по качественным признакам
38.	Особенности выборочного контроля по количественным признакам
39.	Особенности периодичности ТО плавно меняющих свои характеристики
40.	Критерии эффективности СМО – одноканальные
41.	Критерии эффективности СМО – многоканальные
42.	Критерии эффективности СМО – замкнутые
43.	Критерии эффективности СМО – с очередями
44.	Критерии эффективности СМО – без очередей.
45.	Простейшие марковские модели
46.	Марковские модели
47.	Немарковские модели
48.	Особенности расчета с использованием марковских моделей
49.	Особенности расчета с использованием немарковских моделей
50.	Входящий поток требований

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	зачет в письменной форме	«зачтено»	Студент дал развернутый ответ на вопрос из билета и правильно. Студент раскрыл основные моменты вопроса из билета, но не дал развернутого ответа.
		«не зачтено»	Студент не владеет теоретическими знаниями

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
	Коваленко Н. А.	Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта	учебное пособие	2018	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
	Якунин Н. Н.	Эксплуатация автомобильного транспорта	учебное пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Законодательство РФ: кодексы, законы, указы, постановления Правительства Российской Федерации, нормативы и др. – www.consultant.ru
2. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>
3. «Транспорт на альтернативном топливе» [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://www.metaninfo.ru/>
4. The Science and Technology of Fuel and Energy [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://www.journals.elsevier.com/fuel/>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Office Standart	бессрочный

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Д-301)	Столы ученические одноместные, Столы ученические двухместные, экран, переносной проектор, компьютеры, стулья ученические Столы преподавательские, доска аудиторная (меловая)
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет