

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

Б1.В.ДВ.10.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование рабочих процессов на транспорте
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО)

Автомобили и автомобильный сервис
(наименование профиля)

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	3											
Часов по РУП												
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				8								
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам								3				3
Лекции								4				4
Лабораторные								6				8
Практические												
Контактная работа								12,3				12,3
Сам. работа								94				92
Контроль								4				4
Итого								108				108

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки(специальности) 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей» (протокол заседания № 1 от «28» августа 2020 г.).



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__»____20__г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «28» августа 2023 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № 1 от «28» августа 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

«__»____20__г.

(подпись)

А.В. Бобровский

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.10.02 Математическое моделирование рабочих процессов на
транспорте

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель - 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.

Задачи:

1. Формирование понимания теоретических основ организации технического обслуживания, ремонта и эксплуатации автомобилей.
2. Обучение использованию математических методов линейного программирования для оптимизации маршрутов автомобильных перевозок.
3. Обучение методам расчета оптимальной периодичности технического обслуживания автомобилей, формирования оптимальных по безотказности и стоимости складов хранения запасных частей и статистических методов контроля их качества.
4. Использование теории массового обслуживания для решения задач оптимизации форм организации производственных процессов предприятий автомобильного транспорта.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – высшая математика, и в частности разделы дифференциального исчисления, теория вероятностей и математическая статистика; информатика.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – основы технологии производства и ремонта автомобилей, организация процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей, проектирование предприятий автомобильного транспорта.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен организовывать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов	ПК-1.6 Применяет специализированные системы управления инфраструктурой и процессами предприятия автомобильного транспорта	Знать: методы расчета норм расхода запасных частей исходя из-за данной вероятности отсутствия простоев
		Уметь: рассчитывать нормы расхода запасных частей
		Владеть: способностью разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов
ПК-2 Способен проводить проектирование и реконструкцию автосервисных предприятий и отдельных производственных подразделений	ПК-2.3 Проводит технико-экономический анализ текущего производственно-технологической базы предприятий автомобильного транспорта, предлагает методы и способы оптимизации технологического процесса ТО и Р автомобилей	Знать: методы расчета оптимальных норм хранения запасных частей
		Уметь: использовать методы расчета оптимальных норм хранения запасных частей
		Владеть: методами формирования оптимального склада запасных частей и готов к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

4. Содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Решение задач методами линейного программирования	1.1. Оптимальное раскрепление грузоотправителей и грузополучателей из условия обеспечения минимальной транспортной работы 1.2. Оптимизация перевозок скоропортящихся грузов
2. Нормирование и постановка запасных частей для ремонта автомобилей	2.1. Расчет норм расхода запасных частей исходя из заданной вероятности отсутствия простоев (при установившемся потоке отказов) 2.2. Расчет норм расхода запасных частей при неуставившемся потоке отказов 2.3. Формирование склада запасных частей с минимальной стоимостью и максимальной безотказностью 2.4. Методика формирования склада запасных частей станций технического обслуживания автомобилей
3. Контроль качества в материально-техническом обеспечении технической эксплуатации автомобилей	3.1. Теоретические основы выборочного контроля по качественным признакам 3.2. Теоретические основы выборочного контроля по количественным признакам
4. Теоретические основы формирования системы технического обслуживания (ТО) автомобилей	4.1. Определение оптимальной периодичности ТО параллельно включенных вспомогательных систем, плавно меняющих свои характеристики 4.2. Определение оптимальной периодичности ТО параллельно включенных вспомогательных систем, дискретно меняющих свои характеристики 4.3. Определение оптимальной периодичности ТО последовательно включенных вспомогательных систем
5 Основы теории систем массового обслуживания (СМО)	5.1. Определение вероятностей состояния СМО с дискретным состоянием и непрерывным временем. Формула Эрланга-Колмогорова 5.2. Примеры анализа эффективности СМО – одноканальными, многоканальными, замкнутыми, с очередями и без очередей Общие сведения о методе динамики средних. 5.3. Расчет очереди ремонтируемых объектов с учетом надежности технологического оборудования 5.4. Метод расчета оптимального количества технологического оборудования для обслуживания и ремонта автомобилей 5.5. Статистическое моделирование систем массового обслуживания

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Математическое моделирование рабочих процессов на транспорте

Семестр изучения 7

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1. Решение задач методами линейного программирования	1.1.Оптимальное раскрепление грузоотправителей и грузополучателей из условия обеспечения минимальной транспортной работы	2					8	Работа с учебной литературой	Мультимедийная аудитория.	Фронтальный и индивидуальный опрос	1 - 3
	1.2. Оптимизация перевозок скоропортящихся грузов					Работа в группах	8	Подготовка отчета по лабораторной работе	Лаборатория	Отчет по лабораторной работе	1 - 3
2. Нормирование и поставка запасных частей	2.1. Расчет норм расхода запасных частей исходя из заданной веро-		2				8	Работа с учебной литературой	Мультимедийная аудитория.	Фронтальный и индивидуальный	1 - 3

стей для ре-монта авто-мобилей	ятности отсут-ствия простоев (при уста-новившемся по-токе отказов)									опрос	
	2.2. Расчет норм расхода запасных ча-стей при не-устано-вившемся по-токе отказов	2				Работа в группах	8	Подготовка от-чета по лабора-торной работе	Лаборатория	Отчет по ла-бора-торной работе	1 - 3
	2.3. Форми-рование склада запасных ча-стей с мини-мальной стои-мостью и мак-симальной без-отказностью		2				8	Работа с учебной литературой	Мультимедий-ная аудитория.	Фрон-тальный и инди-виду-альный опрос	1 - 3
	2.4. Методи-ка формирова-ния склада за-пасных частей станций техни-ческого обслу-живания авто-мобилей					Работа в группах	8	Подготовка от-чета по лабора-торной работе	Лаборатория	Отчет по ла-бора-торной работе	1 - 3

3. Контроль качества в материально-техническом обеспечении технической эксплуатации автомобилей	3.1. Теоретические основы выборочного контроля по качественным признакам						8	Работа с учебной литературой	Мультимедийная аудитория.	Фронтальный и индивидуальный опрос	1 - 3
	3.2. Теоретические основы выборочного контроля по количественным признакам		2			Работа в группах	8	Подготовка отчета по лабораторной работе	Лаборатория	Отчет по лабораторной работе	1 - 3
4. Теоретические основы формирования системы технического обслуживания (ТО) автомобилей	4.1. Определение оптимальной периодичности ТО параллельно включенных вспомогательных систем, плавно меняющих свои характеристики						6	Работа с учебной литературой	Мультимедийная аудитория.	Фронтальный и индивидуальный опрос	1 - 3
	4.2. Определение оптимальной периодичности ТО параллельно включенных					Работа в группах	8	Подготовка отчета по лабораторной работе	Лаборатория	Отчет по лабораторной работе	1 - 3

	вспомогательных систем, дискретно меняющих свои характеристики									
	4.3. Определение оптимальной периодичности ТО последовательно включенных вспомогательных систем					10	Работа с учебной литературой	Мультимедийная аудитория.	Фронтальный и индивидуальный опрос	1 - 3
5 Основы теории систем массового обслуживания (СМО)	5.1. Определение вероятностей состояния СМО с дискретным состоянием и непрерывным временем. Формула Эрланга-Колмогорова					8	Подготовка отчета по лабораторной работе	Лаборатория	Отчет по лабораторной работе	1 - 3
	5.2. Примеры анализа эффективно-					4	Подготовка отчета по лабораторной работе	Лаборатория	Отчет по лабораторной работе	1 - 3

	сти СМО – одноканаль- ными, мно- гоканальны- ми, замкну- тыми, с оче- редями и без очереди Общие све- дения о ме- тоде дина- мики сред- них.								торной работе	
	5.3. Расчет очереди ре- монтируе- мых объек- тов с учетом надежности технологиче- ского обо- рудования					2	Подготовка от- чета по лабора- торной работе	Лаборатория	Отчет по ла- бора- торной работе	1 - 3
	5.4. Метод расчета оп- тимального количества технологиче- ского обо- рудования					2	Подготовка от- чета по лабора- торной работе	Лаборатория	Отчет по ла- бора- торной работе	1 - 3

	ческого оборудования для обслуживания и ремонта автомобилей										
	5.5. Статистическое моделирование систем массового обслуживания						2	Подготовка отчета по лабораторной работе	Лаборатория	Отчет по лабораторной работе	1 - 3
Итого:		4	6				94				

Семестр изучения 7

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Отчет по лабораторным работам. Собеседование по разделам модулей 1 – 5.	Выполнение работы в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии.	«зачтено»	Отчет по лабораторной работе выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии, даны правильные ответы на 80% задач и вопросов, заданных преподавателем.
		«не зачтено»	Отчет по лабораторной работе, включает менее 80% от требуемого объема. даны правильные ответы менее чем на 80% задач и вопросов, заданных преподавателем.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет в письменно-устной форме	Посещение лекционных занятий	«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.
		«отлично»	Сданы лабораторные работы, с оценками «хор», «отл». Ответ на экзаменационный билет с оценкой «отл».
		«хорошо»	Сданы лабораторные работы с оценками «хор», «отл». Ответ на экзаменационный билет с оценкой «хор».
		«удовлетворительно»	Сданы лабораторные работы с оценками «хор», «удовл». Ответ на экзаменационный билет с оценкой «удовл».
		«неудовлетворительно»	Сданы лабораторные работы с оценками «удовл». Ответ на экзаменационный билет с оценкой «неудовл».

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (курсовой проект) учебным планом не предусмотрена.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

№ п/п	Темы
<i>Рефератов</i>	
1.	Определение оптимальной периодичности ТО параллельно включенных вспомогательных систем, плавно меняющих свои характеристики
2.	Определение оптимальной периодичности ТО параллельно включенных вспомогательных систем, дискретно меняющих свои характеристики
3.	Определение оптимальной периодичности ТО последовательно включенных вспомогательных систем
4.	Определение вероятностей состояния СМО с дискретным состоянием и непрерывным временем. Формула Эрланга-Колмогорова
5.	Примеры анализа эффективности СМО – одноканальными, многоканальными, замкнутыми, с очередями и без очередей Общие сведения о методе динамики средних.
6.	Расчет очереди ремонтируемых объектов с учетом надежности технологического оборудования
7.	Метод расчета оптимального количества технологического оборудования для обслуживания и ремонта автомобилей
8.	Статистическое моделирование систем массового обслуживания

8. Вопросы к экзамену (зачету)

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

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1	ПК-1.6; ПК-2.3;	Реферат
2	Раздел 2		Реферат
3	Раздел 3		Реферат
4	Раздел 4		Реферат
5	Раздел 5		Реферат

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.4. Перечень рефератов

1.	Определение оптимальной периодичности ТО параллельно включенных вспомогательных систем, плавно меняющих свои характеристики
2.	Определение оптимальной периодичности ТО параллельно включенных вспомогательных систем, дискретно меняющих свои характеристики
3.	Определение оптимальной периодичности ТО последовательно включенных вспомогательных систем
4.	Определение вероятностей состояния СМО с дискретным состоянием и непрерывным временем.
5.	Примеры анализа эффективности СМО – одноканальными, многоканальными, замкнутыми, с очередями и без очередей.
6.	Расчет очереди ремонтируемых объектов с учетом надежности технологического оборудования
7.	Метод расчета оптимального количества технологического оборудования для обслуживания и ремонта автомобилей
8.	Статистическое моделирование систем массового обслуживания

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он грамотно и полно отвечает на четыре и более поставленных вопросов, используя профессиональную лексику. Может обосновать свою точку зрения по решаемой задаче, четко видит путь решения;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он грамотно и полно отвечает на два и более поставленных вопросов, используя профессиональную лексику. Может обосновать свою точку зрения по решаемой задаче, четко видит путь решения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он грамотно и полно отвечает на один и более поставленных вопросов, используя профессиональную лексику;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не может грамотно и полно ответить на один и более поставленных вопросов, используя профессиональную лексику;
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он грамотно и полно отвечает на один и более поставленных вопросов, используя профессиональную лексику;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не отвечает на поставленные вопросы.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения (самостоятельная работа);
- интерактивные технологии (проблемные лекции).

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта / В. С. Малкин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 451 с.	учебное пособие	1
2	Техническая диагностика / В. С. Малкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 271 с.	учебное пособие	1
3	Малкин В. С. Техническая диагностика / В. С. Малкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 272 с.	учеб. пособие	Электронный ресурс

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Основы восстановления деталей и ремонт автомобилей / Г. В. Мураткин, В. С. Малкин, В. Г. Доронкин . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 246 с.	учебное пособие	
2	Условия эксплуатации и старение автомобилей / В. С. Малкин ; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2009. – 50 с.	учебное пособие	

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____
(подпись)

А.М. Асаева
(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.
МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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/>

11.4. Перечень программного обеспечения

п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Windows	1398	бессрочная
	Office Standart	1398	бессрочная

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. 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-309)	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, экран, доска меловая, процессор, проектор	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14Г, Д-309	77,4	60
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых	Столы ученические двухместные (моноблоки) , стол преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра.	445020 Самарская область, г.Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14г, Д-312	55,4	44

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабине- тов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	и индивидуальных кон- сультаций. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции. (Д-312)				
3	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекци- онного типа. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектиро- вания (выполнения курсо- вых работ). Учебная ауди- тория для проведения групповых и индивидуаль- ных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего кон- троля и промежуточной аттестации.(Д-301)	Столы ученические од- номестные, Столы уче- нические двухмест- ные,экран, переносной проектор,компьютеры, стулья ученические Сто- лы преподавательские, доска аудиторная (мело- вая)	445020 Самарская область, г.Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14г, Д- 301	48,3	10