

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОПТИМИЗАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ
(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

23.03.01 – Технология транспортных процессов
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Организация и безопасность дорожного движения
(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

Год 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Оптимизационное моделирование транспортных процессов» является: изучение математического аппарата, позволяющего анализировать, моделировать и решать прикладные оптимизационные задачи транспортных процессов.

Задачи: в результате изучения дисциплины будущий специалист по технологии транспортных процессов должен знать методы решения оптимизационных задач автомобильного транспорта, освоить методы реализации их на ЭВМ, обладать навыками самостоятельной работы с технической и научной литературой по вопросам оптимизационного моделирования транспортных процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Оптимизационное моделирование транспортных процессов» относится к части формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.10.01 блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО. Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение дисциплин «Высшая математика», «Информатика», «Моделирование транспортных процессов», «Информационные технологии на транспорте».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции <i>(код, содержание индикатора)</i>	Результаты обучения по дисциплине	
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-2.3. Владеет навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.	Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Владеет навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.	Практико-ориентированное задание
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы	ОПК-1.1. Знает основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования, основные методы теоретического и	Знает основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования, основные методы теоретического и экспериментального	Практико-ориентированное задание

<p>математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p>	<p>экспериментального исследования объектов, процессов и явлений. Математический и естественнонаучный анализ задач в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2. Умеет использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками проведения экспериментов по заданной методике и анализа их результатов, а также инженерными методами мониторинга, прогнозирования и оценки экологической безопасности действующих, вновь строящихся и реконструируемых объектов.</p> <p>ОПК-1.4. Знает оригинальных программных использованием технологий. методы разработки алгоритмов и продуктов с современных</p> <p>ОПК-1.5. Умеет разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные продукты с использованием современных технологий.</p> <p>ОПК-1.6. Владеет навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов с использованием современных технологий.</p>	<p>исследования объектов, процессов и явлений. Математический и естественнонаучный анализ задач в профессиональной деятельности</p> <p>Умеет использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет навыками проведения экспериментов по заданной методике и анализа их результатов, а также инженерными методами мониторинга, прогнозирования и оценки экологической безопасности действующих, вновь строящихся и реконструируемых объектов.</p> <p>Знает оригинальных программных использованием технологий. методы разработки алгоритмов и продуктов с современных</p> <p>Умеет разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные продукты с использованием современных технологий.</p> <p>Владеет навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов с использованием современных технологий.</p>	
<p>ПК-2. Способен использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению функционирования</p>	<p>ПК-2.1. Знает основы информационной безопасности организации; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-2.2. Умеет выполнять параметрическую настройку ИС.</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками настройки ИС для</p>	<p>Знает основы информационной безопасности организации; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет выполнять параметрическую настройку ИС.</p> <p>Владеет навыками настройки ИС для оптимального</p>	<p>Практико-ориентированное задание</p>

информационных систем в структуре транспортного комплекса городов и регионов.	оптимального решения задач заказчика.	решения задач заказчика.	
ПК-3. Способен использовать информационные системы как инструмент оптимизации процессов управления в транспортном комплексе.	ПК-3.1. Знает инструменты и методы оценки качества и эффективности ИС; инструменты и методы оптимизации ИС; возможности ИС. ПК-3.2. Умеет разрабатывать метрики (количественные показатели) работы ИС. ПК-3.3. Владеет навыками определения количественных параметров работы ИС; параметров, которые должны быть улучшены.	Знает инструменты и методы оценки качества и эффективности ИС; инструменты и методы оптимизации ИС; возможности ИС. Умеет разрабатывать метрики (количественные показатели) работы ИС. Владеет навыками определения количественных параметров работы ИС; параметров, которые должны быть улучшены.	Практико-ориентированное задание
ПК-4. Способен к расчету и анализу показателей работы информационных систем исходя из организации дорожного движения, требований обеспечения безопасности дорожного движения.	ПК-4.1. Знает источники информации, необходимые для профессиональной деятельности; современный отечественный опыт в профессиональной деятельности. ПК-4.2. Умеет анализировать исходные данные для работы ИС. ПК-4.3. Владеет навыками определения новых целевых показателей работы ИС; осуществления оптимизации ИС для достижения новых целевых показателей.	Знает источники информации, необходимые для профессиональной деятельности; современный отечественный опыт в профессиональной деятельности. Умеет анализировать исходные данные для работы ИС. Владеет навыками определения новых целевых показателей работы ИС; осуществления оптимизации ИС для достижения новых целевых показателей.	Практико-ориентированное задание
ПК-8. Способен определять параметры оптимизации логистических транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности	ПК-8.1. Знает общие основы построения коммерческой политики компании. ПК-8.2. Умеет анализировать информацию и формировать отчеты. ПК-8.3. Владеет навыками рассмотрения отдельных прецедентов с сотрудниками компании (при необходимости); взаимодействия с клиентами по качеству сервиса.	Знает общие основы построения коммерческой политики компании. Умеет анализировать информацию и формировать отчеты. Владеет навыками рассмотрения отдельных прецедентов с сотрудниками компании (при необходимости); взаимодействия с клиентами по качеству сервиса.	Практико-ориентированное задание

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия ¹	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ²		
1	Методы оптимизации производственных процессов автомобильного транспорта	7	1-6	12	12	-	-	27	Рейтинг-контроль №1
2	Моделирование и оптимизация производственных процессов технической службы АТП	7	7-12	12	12	-	-	27	Рейтинг-контроль №2
3	Специальные оптимизационные задачи автомобильного транспорта	7	13-18	12	12	-	-	27	Рейтинг-контроль №3
Всего за 7 семестр: 180 часов		-	-	36	36	-	-	81	Экзамен
Итого по дисциплине		-	-	36	36	-	-	81	Экзамен

¹ Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

² Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

**Тематический план
форма обучения – очно-заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия ³	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ⁴		
1	Методы оптимизации производственных процессов автомобильного транспорта	9	1-6	6	6	-	-	48	Рейтинг-контроль №1
2	Моделирование и оптимизация производственных процессов технической службы АТП	9	7-12	6	6	-	-	48	Рейтинг-контроль №2
3	Специальные оптимизационные задачи автомобильного транспорта	9	13-18	6	6	-	-	48	Рейтинг-контроль №3
Всего за 9 семестр: 180 часов		-	-	18	18	-	-	144	Зачет с оценкой
Итого по дисциплине		-	-	18	18	-	-	144	Зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Методы оптимизации производственных процессов автомобильного транспорта.

Тема 1.1. Введение. Место и роль методов оптимизации в решении производственных задач автомобильного транспорта.

Структура курса. Особенности самостоятельной работы. Отчетность за курс. Рекомендуемая литература.

Место и роль методов оптимизации в решении задач технической и коммерческой службы предприятия. Структура оптимизационных задач автомобильного транспорта. Целевая функция и критерии оптимизации.

Тема 1.2. Основные этапы оптимизационного моделирования.

Классификация методов оптимизации. Особенности классических и современных методов оптимизации. Примеры и общая схема решения оптимизационных задач.

Тема 1.3. Классические методы оптимизации.

Решение оптимизационных задач методами дифференциального исчисления. Методы условной и безусловной оптимизации. Примеры оптимизационных задач автомобильного транспорта.

³ Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

⁴ Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

Тема 1.4. Числовые методы решения оптимизационных задач.

Числовые методы поиска минимума функции одной и нескольких переменных. Метод половинного деления. Метод золотого сечения. Метод сканирования. Методы покоординатного наискорейшего спуска.

Раздел 2. Моделирование и оптимизация производственных процессов технической службы АТП.

Тема 2.1. Случайные процессы.

Классификация случайных процессов. Случайный процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем и его характеристики. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Предельные вероятности состояний.

Тема 2.2. Решение задач автомобильного транспорта методами теории массового обслуживания.

Основные понятия теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Параметры и характеристики систем массового обслуживания с отказами и с ожиданием.

Тема 2.3. Оценка функционирования систем массового обслуживания

Применение методов теории массового обслуживания в решении управленческих задач автомобильного транспорта.

Примеры исследования систем массового обслуживания (оптимизация числа оборотных агрегатов, постов технического обслуживания и диагностик автомобилей). Оценка функционирования автопарка методами теории массового обслуживания.

Тема 2.4. Статистическое моделирование случайных процессов.

Общая модель стохастического программирования. Статистическое моделирование и его практическое применение в отрасли автомобильного транспорта. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло).

Тема 2.5. Решение задач автомобильного транспорта методом Монте-Карло.

Моделирование процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей методами стохастического программирования (примеры применения метода Монте-Карло).

Раздел 3. Специальные оптимизационные задачи автомобильного транспорта.

Тема 3.1. Линейные оптимизационные задачи автомобильного транспорта.

Основные понятия и определения задач линейного программирования. Формулировка и построение задачи линейного программирования.

Тема 3.2. Графический способ решения задач линейного программирования.

Геометрия линейного пространства. Графический способ решения задач линейного программирования.

Двойственность в линейном программировании. Формулировка двойственной задачи.

Тема 3.3. Симплексный метод решения задач линейного программирования.

Общая задача линейного программирования. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

Тема 3.4. Методы решения транспортной задачи.

Постановка и математическая модель закрытой транспортной задачи. Составление исходного базисного (опорного) плана. Условия оптимальности плана транспортной задачи. Другие типы транспортных задач.

Тема 3.5. Решение оптимизационных задач методом динамического программирования. Динамические управляемые системы. Принципы оптимизации, предварительная и окончательная оптимизация. Критерий оптимальности Беллмана. Задача о маршрутизации.

Тема 3.6. Решение задачи замены оборудования методом динамического программирования.

Оптимизация срока использования оборудования. Принципы решения задач замены оборудования и распределения ресурсов методом динамического программирования.

Тема 3.7. Оптимизационные задачи автомобильного транспорта на графах.

Понятие о графах. Задачи о кратчайшем пути в графе. Понятие о сетевых графиках. Сетевое планирование и его назначение. Построение сетевых графиков.

Тема 3.8. Расчет параметров сетевых графиков.

Определение критического пути. Расчет сроков свершения событий и временных характеристик выполнения работ. Оптимизация сетевых графиков по времени и ресурсам.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1 - Методы оптимизации производственных процессов автомобильного транспорта.

Оптимизация системы обслуживания подвижного состава. Характеристики функционирования систем массового обслуживания автомобилей.

Раздел 2 - Моделирование и оптимизация производственных процессов технической службы АТП.

Решение задач маршрутизации методом динамического программирования. Оптимизация числа оборотных агрегатов методами теории массового обслуживания.

Раздел 3 - Специальные оптимизационные задачи автомобильного транспорта.

Решение задач замены оборудования. Оптимизация процессов ТО и ремонта подвижного состава по сетевым моделям.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Рейтинг- контроль №1

1. Перечислите службы АТП, обеспечивающие транспортный процесс предприятия.
2. Дайте определение понятиям: модель, математическая модель.
3. Преимущества математической модели.
4. Классификация математических моделей.
5. Перечислите современные методы оптимизации.
6. Дайте определение понятиям: целевая функция, критерий оптимизации.

7. Перечислите основные этапы оптимизационного моделирования.
8. Последовательность подготовки и решения задач на ЭВМ.
9. Дайте определение понятиям: алгоритм, программа.
10. Дайте определения дискретной и непрерывной случайной величины.
11. Перечислите основные характеристики случайных величин.
12. Особенности биномиального закона распределения.
13. Особенности закона Пуассона.
14. Особенности нормального закона распределения.

Рейтинг- контроль №2

1. Особенности закона равномерной плотности.
2. Особенности показательного закона распределения.
3. Особенности закона Вейбулла.
4. Дайте определения генеральной и выборочной совокупности.
5. Основные характеристики выборочной совокупности и способы их вычисления.
6. Основные характеристики генеральной совокупности и способы их вычисления.
7. Дайте определение понятию «интервальный вариационный ряд».
8. Что такое гистограмма и с какой целью она строится?
9. Дайте определения следующим понятиям: случайный процесс; реализация случайного процесса; сечение случайного процесса.
10. Приведите классификацию случайных процессов.
11. Перечислите основные характеристики случайных процессов.
12. Дайте определение потоку событий, назовите признаки, по которым они подразделяются.
13. Перечислите свойства простейшего потока событий.
14. Что такое интенсивность потока событий? Физический смысл интенсивности потока событий.
15. Особенности потока Пальма и Эрланга.

Рейтинг- контроль №3

1. Дайте определение Марковскому случайному процессу.
2. Назовите основные характеристики случайного процесса с дискретными состояниями и дискретным временем.
3. Правила записи уравнений Колмогорова.
4. Дайте определение предельным вероятностям состояний.
5. Изобразите графически случайный процесс чистого «размножения» и процесс чистой «гибели».
6. Перечислите признаки, по которым подразделяются СМО.
7. Назовите основные исходные параметры, которые используются при анализе работы СМО.
8. Запишите основные вероятностные показатели функционирования СМО.
9. Изобразите размеченный граф состояний многоканальной СМО с ожиданием.
10. Запишите формулы подсчета среднего числа занятых каналов и среднего числа заявок, стоящих в очереди.
11. Перечислите преимущества имитационного моделирования.
12. Перечислите основные этапы статистического моделирования.
13. В чем сущность метода Монте-Карло?
14. Каковы особенности моделирования дискретной случайной величины?

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.

Контрольные вопросы для зачета с оценкой/экзамена

1. Особенности закона равномерной плотности.
2. Особенности показательного закона распределения.
3. Особенности закона Вейбулла.
4. Дайте определения генеральной и выборочной совокупности.
5. Основные характеристики выборочной совокупности и способы их вычисления.
6. Основные характеристики генеральной совокупности и способы их вычисления.
7. Дайте определение понятию «интервальный вариационный ряд».
8. Что такое гистограмма и с какой целью она строится?
9. Дайте определения следующим понятиям: случайный процесс; реализация случайного процесса; сечение случайного процесса.
10. Приведите классификацию случайных процессов.
11. Перечислите основные характеристики случайных процессов.
12. Дайте определение потоку событий, назовите признаки, по которым они подразделяются.
13. Перечислите свойства простейшего потока событий.
14. Что такое интенсивность потока событий? Физический смысл интенсивности потока событий.
15. Особенности потока Пальма и Эрланга.
16. Особенности закона равномерной плотности.
17. Особенности показательного закона распределения.
18. Особенности закона Вейбулла.
19. Дайте определения генеральной и выборочной совокупности.
20. Основные характеристики выборочной совокупности и способы их вычисления.
21. Основные характеристики генеральной совокупности и способы их вычисления.
22. Дайте определение понятию «интервальный вариационный ряд».
23. Что такое гистограмма и с какой целью она строится?
24. Дайте определения следующим понятиям: случайный процесс; реализация случайного процесса; сечение случайного процесса.
25. Приведите классификацию случайных процессов.
26. Перечислите основные характеристики случайных процессов.
27. Дайте определение потоку событий, назовите признаки, по которым они подразделяются.
28. Перечислите свойства простейшего потока событий.
29. Что такое интенсивность потока событий? Физический смысл интенсивности потока событий.
30. Особенности потока Пальма и Эрланга.
31. Дайте определение Марковскому случайному процессу.
32. Назовите основные характеристики случайного процесса с дискретными состояниями и дискретным временем.
33. Правила записи уравнений Колмогорова.
34. Дайте определение предельным вероятностям состояний.
35. Изобразите графически случайный процесс чистого «размножения» и процесс чистой «гибели».
36. Перечислите признаки, по которым подразделяются СМО.
37. Назовите основные исходные параметры, которые используются при анализе работы СМО.
38. Запишите основные вероятностные показатели функционирования СМО.
39. Изобразите размеченный граф состояний многоканальной СМО с ожиданием.

40. Запишите формулы подсчета среднего числа занятых каналов и среднего числа заявок, стоящих в очереди.
41. Перечислите преимущества имитационного моделирования.
42. Перечислите основные этапы статистического моделирования.
43. В чем сущность метода Монте-Карло?
44. Каковы особенности моделирования дискретной случайной величины?

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Темы СРС

1. Математическая модель решения задачи о маршрутизации методом динамического программирования.
2. Решение задачи линейного программирования геометрическим способом.
3. Решение задачи замены оборудования методом динамического программирования.
4. Уравнения динамического программирования (уравнение Беллмана).
5. Элементы сетевых графиков и их отображение на сетевой модели.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
1	2	3
Основная литература		
1. Боровской А.Е. Моделирование транспортных процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боровской А.Е., Остапко А.С.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016.— 86 с.	2016	http://www.iprbookshop.ru/28361
2. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2016.— 271 с.	2016	http://www.iprbookshop.ru/7003 .
3. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 192 с.	2017	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4862
Дополнительная литература		
1. Компьютерное моделирование логических процессов. Архитектура и языки решателя задач / А.С. Подколзин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2016. - 1024 с.	2016	http://znaniun.com/catalog.php?bookinfo=186565
2. Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта: Учебное пособие/Н.А.Коваленко - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знан., 2018 - 271с.	2018	http://znaniun.com/catalog.php?bookinfo=376336
3. VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование [Электронный ресурс] / В.П. Дьяконов - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017.	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980031308.html

6.2. Периодические издания

Научно-технические журналы:

1. Автомобилестроение.
2. Автомобильная промышленность.
3. Автомобильный транспорт.
4. Автомобильный транспорт: грузовые перевозки.
5. Грузовик.
6. Дороги и транспорт.
7. Автотранспорт: эксплуатация – обслуживание - авторемонт.
8. Грузовое и пассажирское автохозяйство.

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://znaniun.com/>

2. <http://e.lanbook.com/>
3. <http://www.nelbook.ru>
4. <http://elibrary.ru/>
5. <http://www.codenet.ru/>
6. <http://www.helloworld.ru/>
7. <http://www.biblioclub.ru/>
8. <https://www.iprbookshop.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины «Оптимизационное моделирование транспортных процессов» имеются помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях 323, 324, 325 учебного корпуса №2, которые оснащены мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть «Интернет», а также оснащены учебной мебелью.

Практические занятия проводятся в учебной аудитории 324-2, оборудованной персональными компьютерами и установленным необходимым программным обеспечением.

Рабочую программу составил, к.т.н., доцент Денисов Ив.В.

(подпись)

Рецензент

(представитель работодателя)

*Иванов И.И. директор
ИОС ОБДД ВисГУ, доцент*

Ермилов Н.Н.

(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТБ

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой АТБ, к.т.н., доцент Амирсейидов Ш.А.

(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Председатель комиссии

зав. кафедрой АТБ, к.т.н., доцент Амирсейидов Ш.А.

(подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой АТБ, к.т.н., доцент Амирсейидов Ш.А. _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой АТБ, к.т.н., доцент Амирсейидов Ш.А. _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой АТБ, к.т.н., доцент Амирсейидов Ш.А. _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой АТБ, к.т.н., доцент Амирсейидов Ш.А. _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой АТБ, к.т.н., доцент Амирсейидов Ш.А. _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой АТБ, к.т.н., доцент Амирсейидов Ш.А. _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой АТБ, к.т.н., доцент Амирсейидов Ш.А. _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

«ОПТИМИЗАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ»образовательной программы направления подготовки **23.03.01 «Технология транспортных процессов»**, направленность: **Организация и безопасность движения***(бакалавриат)*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой _____ / _____

*Подпись**ФИО*

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
« ОПТИМИЗАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ»
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки (специальность)	23.03.01 «Технология транспортных процессов»
Направленность (профиль) подготовки	Организация и безопасность движения
Цель освоения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Оптимизационное моделирование транспортных процессов» является: изучение математического аппарата, позволяющего анализировать, моделировать и решать прикладные оптимизационные задачи транспортных процессов.
Общая трудоемкость дисциплины	<u>5</u> зачетных единиц, <u>180</u> часов
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой/ Экзамен
Краткое содержание дисциплины:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы оптимизации производственных процессов автомобильного транспорта. 2. Моделирование и оптимизация производственных процессов технической службы АТП. 3. Специальные оптимизационные задачи автомобильного транспорта.

Аннотацию рабочей программы составил Денисов И.В., к.т.н., доцент
 (ФИО, должность, подпись)

