

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

И.А. Новиков
« 20 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений

Специальность:

08.05.02 – Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие
автомобильных дорог, мостов и тоннелей

Специализация:

Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое
прикрытие автомобильных дорог

Квалификация

инженер

Форма обучения

очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Автомобильные и железные дороги

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:
Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования
08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие
автомобильных дорог, мостов и тоннелей» - специалитет, утвержденного приказом
Министерства образования и науки РФ от 23.06.2017, № 47145 (с изм. И доп., вступ. В
силу с 01.09.2021.

▪ учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова, в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (С.А. Гнездилова)

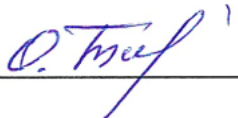
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры АЖД:

Заведующий кафедрой АЖД: к.т.н., доцент  (Е.А. Яковлев)

«___» _____ 2021 г., протокол №

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«___» _____ 2021 г., протокол №

Председатель к.т.н., доцент  (Т.Н. Орехова)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК-2. Способен разрабатывать проекты транспортных путей и сооружений, проектную документацию по их эксплуатации с помощью средств автоматизированного проектирования и оценивать проектное решение с учетом требуемой пропускной способности и грузоподъемности, долговечности, надежности, экономичности	ПК-2.1. Выбирает конструкции автомобильной дороги и транспортной инфраструктуры.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные экономико-математические методы решения задач дорожного строительства и проектирования; основные прикладные методы решения задач: линейного программирования, теории вероятностей, теории массового обслуживания, теории надежности, метода статистических испытаний и др.</p> <p>Уметь: разобраться в сути экономического явления задач дорожного строительства; подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи.</p> <p>Владеть: основными экономико-математическими методами решения задач дорожного строительства и проектирования с использованием экономико-математического моделирования.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ПК-2 Способен разрабатывать проекты транспортных путей и сооружений, проектную документацию по их эксплуатации с помощью средств автоматизированного проектирования и оценивать проектное решение с учетом требуемой пропускной способности и грузоподъемности, долговечности, надежности, экономичности.

Данная компетенция формируются следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Изыскания и проектирование автомобильных дорог
2	Транспортные развязки
3	Компьютерное моделирование транспортных систем
4	Автоматизированное проектирование дорог
5	Дорожные условия и безопасность движения
6	Производственная проектная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 3 зач. единицы

Форма промежуточной аттестации- зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	36	36
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	17	17
консультации	2	2
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации		
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	72	36
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	36	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	36	36
Экзамен	-	-

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Основы экономико-математического анализа в дорожном строительстве.					
	Математическое моделирование и математическое программирование. Структура экономического анализа дорожного строительства. Критерии оптимальности. Применение арифметико – алгебраических моделей.	2	2		9
2. Линейное программирование.					
	Задачи, решаемые методом линейного программирования. Применение линейного программирования при отыскании оптимальных решений. Целочисленное программирование. Основные понятия. Применение целочисленного программирования а экономическом анализе.	3	2		9
3. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.					
	Основные положения теории вероятностей. Характеристики случайных величин. Законы распределения случайных величин. Элементы статистической проверки гипотез. Понятие о доверительных оценках.	2	2		9
4. Метод сетевого планирования и управления в дорожном строительстве					
	Основные понятия сетевого планирования. Математические основы сетевого планирования. Принципы оптимизации сетевых графиков на дорожно - строительные работы.	2	3		9
5. Метод статистических испытаний.					
	Основы метода статистических испытаний. Оценка точности результатов, полученных методом Монте-Карло. Примеры метода Монте-Карло в экономическом анализе.	2	2		9
6. Теория массового обслуживания.					
	Основные положения теории массового обслуживания. Виды систем массового обслуживания. Количественные характеристики систем. Разомкнутые системы массового обслуживания с одним и несколькими приборами. Замкнутые системы массового обслуживания. СМО с ожиданием, их количественные характеристики. СМО с абсолютным и относительным приоритетом. Применение СМО к проектированию автомобильных дорог и придорожного пространства. Основы проектирования дорожной обстановки. Определение ценности информации, содержащейся в придорожной обстановке.	2	2		9

7. Теория надежности применительно к экономическому анализу в дорожном строительстве.					
	Основные понятия и принципы теории надежности. Основы количественной оценки надежности. Основные статистические модели, используемые в теории надежности. Примеры оценки надежности.	2	2		9
8. Основные задачи и понятия регрессионного и корреляционного анализа.					
	Функциональная и корреляционная зависимость. Задачи корреляционного и регрессионного анализа. Понятие о многомерном корреляционном анализе.	2	2		9
	ВСЕГО	17	17		72

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №8				
1	Основы экономико-математического анализа в дорожном строительстве.	Решение задач дорожного строительства на отыскание критерия оптимальности с применением арифметико-алгебраических моделей	2	2
2	Линейное программирование.	Экономико-математическая модель распределительной задачи. Решение транспортной задачи методами «северо-западного угла» и «минимум по строке».	2	2
3	Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.	Элементы статистической проверки гипотез. Анализ данных по выборке количества автомобилей, проходящих через определенное сечение дороги в единицу времени. Решение задач дорожного строительства методом наименьших квадратов вручную и на компьютере.	2	2
4	Метод сетевого планирования и управления в дорожном строительстве.	Определение оптимального числа автомобилей для вывозки элементов сборных конструкций с применением метода статистических испытаний (Монте-Карло)	2	2
5	Метод статистических испытаний.	Сетевая модель и ее основные элементы при проектировании транспортных сооружений. Порядок и правила построения сетевых графиков. Расчет основных параметров сетевых графиков. Оптимизация сетевых графиков. Решение задач, связанных с отысканием оптимальной последовательности дорожно-строительных работ (распределительный метод).	3	3

6	Теория массового обслуживания.	Задачи вариантного проектирования автомобильных дорог, решаемые методами теории массового обслуживания. Выбор оптимального экскаватора с использованием основных зависимостей теории массового обслуживания.	2	2
7	Теория надежности применительно к экономическому анализу в дорожном строительстве.	Решение задач оценки надежности для дорожного строительства	3	3
8	Основные задачи и понятия регрессионного и корреляционного анализа.	Решение задач дорожного строительства методами нелинейной (по объясняющей переменной) регрессии.	2	2
ИТОГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по дисциплине «Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений» не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Выполнение курсовых проектов/ работ по дисциплине «Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений» не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Предусмотрено выполнение двух расчетно-графических заданий, на выполнение которых отводится 36 часов самостоятельной работы студента.

Расчетно-графические задания выполняют студенты IV курса дневной формы обучения в процессе изучения дисциплины «Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений».

Цель выполнения расчетно-графического задания — закрепить и углубить теоретические знания по важнейшим разделам данной дисциплины, приобрести практические навыки по использованию экономико-математических методов для проектирования транспортных сооружений.

Исходные данные для выполнения ИДЗ студент получает из задания.

В процессе выполнения ИДЗ №1 студент должен построить сетевой график, рассчитать временные параметры сетевого графика, построить критический путь.

Индивидуальное домашнее задание №1 состоит из расчетно-пояснительной записки, содержащей следующие разделы:

1. Построить сетевой график.
2. Рассчитать временные параметры сетевого графика.
3. Найти критический путь.

В процессе выполнения ИДЗ №2 студент должен построить 3 опорных плана для решения задачи линейного программирования. Рассчитать для трех планов целевую функцию и выбрать оптимальный первоначальный план распределения поставок. Для выбранного оптимального плана необходимо выполнить оптимизацию методом потенциалов и построить окончательный план.

Индивидуальное домашнее задание №2 состоит из расчетно-пояснительной записки, содержащей следующие разделы:

1. Построение первоначальных опорных планов, с выбором оптимального варианта.
2. Оптимизация опорного плана методом потенциалов.

Типовое задание на выполнение ИДЗ №1:

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Кафедра - Автомобильные и железные дороги

З А Д А Н И Е
на выполнение ИДЗ №1
по дисциплине «Экономико-математические методы проектирования ТС»
на тему «Сетевое планирование и управление».

Студенту _____ курса _____ группы _____

№ работы	Наименование	Длительность
1-2	Подготовительные работы	2
1-4	Оформление полосы отвода	3
1-6	Восстановление и закрепление оси трассы	1
2-3	Строительство малых искусственных сооружений	5
2-5	-----«-----»	6
2-4	Отсыпка земляного полотна (линейные земработы)	2
3-5	Отсыпка земляного полотна (сосредоточенные земработы)	7
3-8	Планировка верха и откосов земполотна	6
4-6	Строительство подстилающего слоя дорожной одежды	4
4-7	Строительство основания дорожной одежды	3
5-7	Нарезка боковых водоотводных канав	2
5-8	Укрепительные работы по водоотводу	2
6-7	Верхний слой покрытия	1
6-9	Досыпка обочин	5
6-10	Планировка обочин	8
7-8	Укрепление обочин щебневанием	8
7-11	Укрепление обочин засевом трав	7
7-9	Оградительные приспособления	3
7-10	Поверхностная обработка	3
8-11	Обустройство дороги	2
9-10	Устройство разметки	1
10-11	Расстановка знаков	4
11-12	Оборудование автобусных остановок	5
10-12	Устройство тротуаров	1

1 – начальное событие;

12 – завершающее событие.

1. Необходимо рассчитать параметры сетевого графика и определить длину и топологию критического пути.

2. Привести расчетные формулы для определения основных параметров графика.

Задание выдано " _____ " _____

Срок сдачи _____

Руководитель _____

Типовое задание на выполнение ИДЗ №2:

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Кафедра - Автомобильные и железные дороги
З А Д А Н И Е
на выполнение ИДЗ №2
по дисциплине «Экономико-математические методы проектирования ТС »
на тему «Решение задач транспортного строительства методами линейного программирования».
Студенту _____ курса _____ группы _____

Исходные данные приведены в таблице:

Карьеры	Мощность карьеров	Потребность в материале		
		1	2	3
I				
II				
III				

Выполнив первоначальное распределение поставок по методу «минимум по строке», «северо-западного угла», «наименьшей стоимости» найти оптимальное распределение поставок и минимальные затраты на перевозку. Сделать выводы.

Задание выдано " _____ " _____

Срок сдачи _____

Руководитель _____

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-2. Способен разрабатывать проекты транспортных путей и сооружений, проектную документацию по их эксплуатации с помощью средств автоматизированного проектирования и оценивать проектное решение с учетом требуемой пропускной способности и грузоподъемности, долговечности, надежности, экономичности.

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2 Способен разрабатывать проекты транспортных путей и сооружений, проектную документацию по их эксплуатации с помощью средств автоматизированного проектирования и оценивать проектное решение с учетом требуемой пропускной способности и грузоподъемности, долговечности, надежности, экономичности.	Зачет, собеседование.
ПК-2.1. Выбирает конструкции автомобильной дороги и транспортной инфраструктуры.	Выполнение расчетно-графических заданий, собеседование.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1 Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачёта

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачёта**.

Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель может задать дополнительные вопросы.

Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе.

Типовой вариант билета.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова»

Транспортно-технологический институт

Кафедра «Автомобильные и железные дороги»

Дисциплина «Экономико-математические методы проектирования ТС»

БИЛЕТ № 1

1. Математическое моделирование и математическое программирование.
2. Характеристики случайных величин.

Утверждены на заседании кафедры « » _____ . Протокол №

Зав. кафедрой _____

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

Компетенции	Вопросы
ПК-2	<ol style="list-style-type: none">1. Математическое моделирование и математическое программирование.2. Структура экономического анализа дорожного строительства.3. Критерии оптимальности.4. Применение арифметико – алгебраических моделей.5. Задачи, решаемые методом линейного программирования.6. Применение линейного программирования при отыскании оптимальных решений.7. Целочисленное программирование. Основные понятия.8. Применение целочисленного программирования а экономическом анализе.9. Основные положения теории вероятностей.

	<p>10. Характеристики случайных величин.</p> <p>11. Законы распределения случайных величин.</p> <p>12. Элементы статистической проверки гипотез.</p> <p>13. Понятие о доверительных оценках.</p> <p>14. Основные понятия сетевого планирования.</p> <p>15. Математические основы сетевого планирования.</p> <p>16. Принципы оптимизации сетевых графиков на дорожно-строительные работы.</p> <p>17. Основы метода статистических испытаний.</p> <p>18. Оценка точности результатов, полученных методом Монте-Карло.</p> <p>19. Примеры метода Монте-Карло в экономическом анализе.</p> <p>20. Основные положения теории массового обслуживания.</p> <p>21. Виды систем массового обслуживания.</p> <p>22. Количественные характеристики систем.</p> <p>23. Разомкнутые системы массового обслуживания с одним и несколькими приборами.</p> <p>24. Замкнутые системы массового обслуживания.</p> <p>25. СМО с ожиданием, их количественные характеристики.</p> <p>26. СМО с абсолютным и относительным приоритетом.</p> <p>27. Применение СМО к проектированию автомобильных дорог и придорожного пространства.</p> <p>28. Основные понятия и принципы теории надежности.</p> <p>29. Основы количественной оценки надежности.</p> <p>30. Основные статистические модели, используемые в теории надежности.</p> <p>31. Примеры оценки надежности.</p> <p>32. Функциональная и корреляционная зависимость.</p> <p>33. Задачи корреляционного и регрессионного анализа.</p> <p>34. Понятие о многомерном корреляционном анализе.</p> <p>35.</p>
--	---

Критерии оценивания зачёта:

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	Студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, владеет профессиональной терминологией, но допускает некоторые неточности в определении отдельных понятий. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
Не зачтено	При ответе на теоретические вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Не корректно использует основную профессиональную терминологию, допускает грубые ошибки в понятиях. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Планом учебного процесса не предусмотрены.

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра на практических занятиях.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачёта используется следующая шкала оценивания: не зачтено, зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	основных экономико-математических методов решения задач дорожного строительства и проектирования; основные прикладные методы решения задач: линейного программирования, теории вероятностей, теории массового обслуживания, теории надежности, метода статистических испытаний и др.
Умения	разобраться в сути экономического явления задач дорожного строительства; подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи.
Навыки	основными экономико-математическими методами решения задач дорожного строительства и проектирования с использованием экономико-математического моделирования.

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
основных экономико-математических методов решения задач дорожного строительства и проектирования; основные прикладные методы решения задач: линейного программирования, теории вероятностей, теории массового обслуживания, теории надежности, метода статистических испытаний и др.	Обучающийся не знает основных экономико-математических методов решения задач дорожного строительства и проектирования; основные прикладные методы решения задач: линейного программирования, теории вероятностей, теории массового обслужи-	Обучающийся знает нормативные основные экономико-математические методы решения задач дорожного строительства и проектирования; основные прикладные методы решения задач: линейного программирования, теории вероятностей, теории

	вания, теории надежности, метода статистических испытаний и др.	массового обслуживания, теории надежности, метода статистических испытаний и др., может допускать незначительные ошибки и неточности.
--	---	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Разобраться в сути экономического явления задач дорожного строительства; подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи.	Не может разобраться в сути экономического явления задач дорожного строительства; подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи.	Может разобраться в сути экономического явления задач дорожного строительства; подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи с незначительными ошибками и неточностями.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Основными экономико-математическими методами решения задач дорожного строительства и проектирования с использованием экономико-математического моделирования.	Обучающийся не владеет практическими навыками и основными экономико-математическими методами решения задач дорожного строительства и проектирования с использованием экономико-математического моделирования.	Может для простых задач продемонстрировать навыки владения основными экономико-математическими методами решения задач дорожного строительства и проектирования с использованием экономико-математического моделирования.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2	3
1	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, УК№4, №114	Специализированная мебель. Проектор, переносной экран, ноутбук, подключенный к сети интернет и имеющий доступ в электронную информационно-образовательную среду, вебкамера с встроенным микрофоном.
2	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.3.1. Перечень основной литературы

1. Яроцкая, Е. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебное пособие / Е. В. Яроцкая. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-4497-0270-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90006.html>

2. Катрахова, А. А. Математические методы в экономике: решение задач прикладного характера : учебное пособие / А. А. Катрахова, В. С. Купцов. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-7731-0954-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118632.html>.

3. Яроцкая, Е. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебное пособие / Е. В. Яроцкая. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-4497-0270-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90006.html>.

4. Михин, М. Н. Экономико-математические методы. Транспортная задача : учебное пособие / М. Н. Михин, В. Е. Смирнов, Т. Б. Белова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-4497-0679-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97413.html>

6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. Выгодчикова, И. Ю. Математические методы в экономике: методы, модели, задачи : учебное пособие / И. Ю. Выгодчикова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-0417-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90534.html> ОДМ 218.4.005-2010. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах / Росавтодор. – Введ. 12.01.2011. – М.: ФГУП «РосдорНИИ», 2011 – 187 с.

2. Выгодчикова, И. Ю. Математические методы в экономике: методы, модели, задачи : учебное пособие / И. Ю. Выгодчикова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-0417-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90534.html>.

3. Решение транспортной задачи применительно к экономическому анализу дорожного строительства: методические указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплине «Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений» / сост.: С.А. Гнездилова.- Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. – 18 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов

1. Сайт научно-технической библиотеки: [http:// www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова:
<http://elib.bstu.ru/>
3. Сайт компании Кредо-Диалог: [http:// credo-dialogue. com /](http://credo-dialogue.com/)
4. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»:
<http://www.consultant.ru/>
5. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>