

7

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

СОГЛАСОВАНО
Директор ИЗО

М.Н. Нестеров
« 11 » 05 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ТТИ

Н.Г. Горшкова
« 11 » 05 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Экономико-математические методы проектирования
транспортных сооружений

направление подготовки:

08.03.01 – Строительство

профиль:

«Автомобильные дороги и аэродромы»

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: Транспортно-технологический

Кафедра: Автомобильные и железные дороги

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 – Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 201 от 12 марта 2015 г.

▪ Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 8 » 05 2015 г., протокол № 15

^{З.А.А.} Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (А.М. Гридчин)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 11 » 05 2015 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент  (Т.Н. Орехова)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-2	способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	<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;</p> <p>Владеть: основными экономико-математическими методами решения задач дорожного строительства и проектирования с использованием экономико-математического моделирования.</p>
Профессиональные			
2	ПК-4	способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: принципы построения математических моделей; основные экономико-математические методы решения задач дорожного строительства и проектирования.</p> <p>Уметь: подобрать метод оптимизации производства, произвести технико-экономический анализ дорожно-строительных работ с применением экономико-математических методов; подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи, успешно решить поставленную задачу планирования или экономики дорожной отрасли.</p> <p>Владеть: основными методами оценки принятых проектных решений; практическими навыками в использовании основных программных графических пакетов.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Информатика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Контроль качества в дорожной отрасли

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единицы, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	16	16
лекции	8	2 уст. + 6
лабораторные	-	-
практические	8	8
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	56	56
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	47	47
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основы экономико-математического анализа в дорожном строительстве.					
	Математическое моделирование и математическое программирование. Структура экономического анализа дорожного строительства. Критерии оптимальности. Применение арифметико – алгебраических моделей.	1	1		5
2. Линейное программирование.					
	Задачи, решаемые методом линейного программирования. Применение линейного программирования при отыскании оптимальных решений. Целочисленное программирование. Основные понятия. Применение целочисленного программирования к экономическому анализу.	2	2		10
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.	1	1		5
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.	1	1		5
5. Метод статистических испытаний.					
	Основы метода статистических испытаний. Оценка точности результатов, полученных методом Монте-Карло. Примеры метода Монте-Карло в экономическом анализе.	1	1		5
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 пешеходности информации, содержащейся в придорожной обстанов-	1	1		10

ке.				
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.	1	1	6
8. Основные задачи и понятия регрессионного и корреляционного анализа.				
	Функциональная и корреляционная зависимость. Задачи корреляционного и регрессионного анализа. Понятие о многомерном корреляционном анализе.	-	-	10
	ВСЕГО	8	8	56

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №9				
1	Основы экономико-математического анализа в дорожном строительстве.	Решение задач дорожного строительства на отыскание критерия оптимальности с применением арифметико-алгебраических моделей	1	1
2	Линейное программирование.	Экономико-математическая модель распределительной задачи. Решение транспортной задачи методами «северо-западного угла» и «минимум по строке».	1	1
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.	1	1
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)	1	1
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).	1	1
6	Теория массового обслуживания.	Задачи вариантного проектирования автомобильных дорог, решаемые методами теории массо-	1	1

		вого обслуживания. Выбор оптимального экскаватора с использованием основных зависимостей теории массового обслуживания.		
7	Теория надежности применительно к экономическому анализу в дорожном строительстве.	Решение задач оценки надежности для дорожного строительства.	1	1
8	Основные задачи и понятия регрессионного и корреляционного анализа.	Решение задач дорожного строительства методами нелинейной (по объясняющей переменной) регрессии.	1	1
ИТОГО:			8	8

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основы экономико-математического анализа в дорожном строительстве.	Сколько основных этапов экономико-математического моделирования существует, их содержание, цели и задачи? Что такое математическая модель и какие виды моделей существуют? Критерии оптимальности, их виды и методы определения. Оптимизационные алгоритмы, их отличие от критерия оптимальности. Методы решения задач математического программирования.
2	Линейное программирование.	Какие виды задач, решаемых методом линейного программирования, существуют? В чем особенность постановки задач линейного программирования? Что представляет собой транспортная задача, какие методы ее решения существуют? В чем выражается суть симплекс-метода, какой способ решения задач этим методом существует? В чем выражается сущность геометрического метода решения задач линейного программирования и область применения этого метода? Когда возможно использовать метод Гаусса для решения задач линейного программирования?
3	Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.	В чем выражаются основные положения теории вероятностей?

		<p>Что такое случайная величина?</p> <p>Какие законы распределения случайной величины существуют?</p> <p>Какие виды событий различают в теории вероятностей?</p> <p>Какие характеристики случайной величины являются основными для количественного анализа случайных процессов?</p>
4	Метод сетевого планирования и управления в дорожном строительстве.	<p>Как изображается сетевой график?</p> <p>Основные элементы сетевого графика?</p> <p>Правила построения сетевого графика?</p> <p>Параметры сетевого графика и их определение?</p> <p>В чем заключается оптимизация сетевого графика по времени параметрам и в условиях неопределенности?</p> <p>Какие оценки времени выполнения работ существуют?</p> <p>В чем преимущество сетевого планирования и управления над линейно-календарным?</p> <p>Какие виды оптимизации сетевых графов существуют?</p> <p>Что такое сшивка сетевого графа?</p> <p>В чем заключается упорядочение сети?</p> <p>Порядок управления работами по сетевому графу.</p>
5	Метод статистических испытаний.	<p>Другое название метода статистических испытаний?</p> <p>Принцип метода статистических испытаний?</p> <p>Примеры использования случайных чисел в задачах дорожного строительства.</p> <p>Как может быть использован метод Монте-Карло для моделирования движения автотранспорта на автомобильных дорогах?</p> <p>Какие физические и математические методы генерирования случайных чисел существуют?</p> <p>С помощью какого неравенства осуществляется оценка точности результата, полученного методом Монте-Карло?</p>
6	Теория массового обслуживания.	<p>Какова структура систем массового обслуживания?</p> <p>Что понимают под входящим потоком требований, временем обслуживания, выходящим потоком требований?</p> <p>Типы систем массового обслуживания?</p> <p>Какие основные количественные показатели систем массового обслуживания существуют?</p> <p>Что понимается под коэффициентом в СМО?</p> <p>В чем различие СМО с абсолютным и относительным приоритетом и какие виды приоритета наиболее характерны для задач дорожного строительства?</p> <p>Что такое СМО с потерей требований?</p>
7	Теория надежности применительно к экономическому анализу в дорожном строительстве.	<p>В чем различие между априорным и апостериорным подходом к анализу надежности?</p> <p>Какие системы по способу использования существуют?</p> <p>Что такое резервирование системы и какие виды резервирования существуют?</p> <p>Какие основные статистические модели используются в теории надежности?</p> <p>Что такое отказ устройства (сооружения)?</p> <p>В чем выражается комплексность проблемы надежности и как обосновывается показатель оптимальной надежности?</p>
8	Основные задачи и понятия регрессионного и кор-	<p>Какие зависимости называются корреляционными?</p> <p>Как определяется коэффициент корреляции и в каких пре-</p>

	реляционного анализа.	делах он находится? Как строится линия регрессии X на Y и Y на X? Как связаны между собой эмпирические коэффициенты регрессии? Что характеризует эмпирический коэффициент регрессии?
--	-----------------------	---

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Планом учебного процесса не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Предусмотрено выполнение ИДЗ на тему «Решение транспортной задачи различными методами»

5.4. Перечень контрольных работ

Планом учебного процесса не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Лубенец Ю.В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лубенец Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 64 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55180>.

2. Ермошин Н.А. Экономико-математические методы в дорожном строительстве. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ермошин Н.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 95 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19056>.

3. Ильчешко, А.Н. Практикум по экономико-математическим методам [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ильчешко А.Н., Ксенофонтова О.Л., Канакина Г.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18831>.— ЭБС «IPRbooks».

4. Ермошин, Н.А. Экономико-математические методы в дорожном строительстве. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ермошин Н.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 95 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19056>.— ЭБС «IPRbooks».

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Давыдов А.Н. Сетевое планирование в транспортном строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Давыдов А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 58 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20516>.

2. Абрашин Е.А. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Абрашин Е.А., Комаров В.А.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009.— 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11367>.

3. Мальцев, Ю. А. Экономико-математические методы в транспортном строительстве : учеб. пособие для студентов специальности Автомобильные дороги и аэродромы / Ю. А. Мальцев ; Военно-технический университет при Спецстрое России. - Балашиха : ВТУ, 2006. - 245 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>
2. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
3. Сборник нормативных документов «Норма СС»: <http://normacs.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Дисциплина обеспечена необходимым перечнем оборудования. При демонстрации фильмов используется видеооборудование.

При чтении лекций для демонстрации схем, таблиц, графиков и т.п. используется мультимедийное оборудование, что способствует повышению наглядности, производительности труда преподавателя, лучшему усвоению материала студентами. Некоторые сведения, например, в виде таблиц, студенты могут использовать в электронном виде или они раздаются на бумажном носителе.

Часть практических занятий студентов проходит в компьютерном классе.

Самостоятельно студенты могут работать в аудиториях кафедры «Автомобильные и железные дороги».

Лекционные занятия: аудитория (114 и 401 механического корпуса), оснащенная мобильными проекционными комплексами в составе: ноутбук; цифровой проектор; переносной экран.

Практические занятия: компьютерный класс (118 механического корпуса), оснащенный следующим оборудованием: компьютеры; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; принтер.

С целью формирования и развития профессиональных навыков в учебном процессе по дисциплине «Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений» используется:

1. Упорядочение изучения материала достигается за счет того, что последовательность выполнения практических занятий параллельно с лекционными занятиями может обеспечивать сценарий постепенного освоения дисциплины.
2. Индивидуализация обучения. Студенты при выполнении расчетно-графических занятий получают индивидуальное задание. Интеллектуальная загруженность должна быть максимальной, чтобы вызвать у обучаемого потребность до работы на компьютере осмыслить и оптимизировать отдельные этапы решения задачи, обратиться к справочной и учебной литературе, определить «траекторию» движения к конечному результату при максимальном использовании имеющихся в его распоряжении видов обеспечения.
3. Реализация деятельностного подхода. Предполагает использование формы обучения, когда студент в той или иной мере включается в подлинную или очень близкую к нему инженерную деятельность, связанную с проектной работой. Обучение студентов решению задач экономико-математического моделирования является убедительным примером реализации деятельностного подхода к инженерному образованию.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 16/2017 учебный год.

Протокол № 16 заседания кафедры от «18» 05 2016 г.

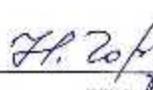
Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

 Ягодкина В.В.

Директор института _____

подпись, ФИО

 Таршакова А.Т.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 ~~17~~/20 18 учебный год.

Протокол № 18 заседания кафедры от «10» 05 2017 г.

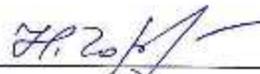
Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

 / Ядочкина В.В./

Директор института _____

подпись, ФИО

 / Торшикова Г.Т./

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 18/20 1/19 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «16» 05 2018 г.

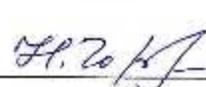
Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

 Яковлев Е.А.

Директор института _____

подпись, ФИО

 Горникова Н.И.