

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**

**РЕКОМЕНДОВАНО К
УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Декан, председатель Совета
транспортного факультета

_____ **Э. З. Батманов**
подпись И.О.Ф.

«__» _____ 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ

_____ **Н.С. Суракатов**
подпись ИОФ

«__» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Экономико-математические методы проектирования
транспортных сооружений, Б1.В.ДВ.10
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления подготовки 08.03.01 - Строительство
шифр и полное наименование направления (специальности)
по профилю “Автомобильные дороги”

факультет _____ Транспортный

кафедра _____ Автомобильных дорог, оснований и фундаментов
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) _____ бакалавр
бакалавр (специалист)

Форма обучения _____ очная _____, курс 4 семестр 8
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 2 ЗЕТ (72 ч.)

лекции 16 (час); экзамен _____
(семестр)

практические (семинарские) занятия 8 (час); зачет 8
(семестр)

лабораторные занятия _____ (час); самостоятельная работа 48 (час);

курсовой проект (работа, РГР) _____ (семестр).

Зав. кафедрой _____
подпись

Э.К. Агаханов
ФИО

Начальник УО _____
подпись

Э.В. Магомаева
ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 08.03.01 Строительство и профилю подготовки «Автомобильные дороги»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 18.09 2018 года, протокол № 2

Зав. кафедрой по данному направлению  Э.К. Агаханов

ОДОБРЕНО:

Методической комиссией укрупнённой группы специальностей и направлений подготовки 08.00.00 – Техника и технология Строительство»

шифр и полное наименование направления

Председатель МК

 М. Г. Азаев
подпись ИОФ

«18» 09 2018г

АВТОР ПРОГРАММЫ:

Аллаев М.О., к.т.н., доцент
ИОФ, уч. степень, ученое звание,



подпись

«08» 09 2018г

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	5
4. Структура и содержание дисциплины (модуля)	8
4.1 Содержание дисциплины.....	8
4.2 Содержание практических занятий.....	10
4.3. Тематика для самостоятельной работы студента.....	11
5. Образовательные технологии.	12
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	13
6.1 Перечень вопросов к входной контрольной работе.....	13
6.2 Вопросы по контрольным работам.....	13
6.3 Вопросы по зачету за 8 семестр.....	14
6.4 Вопросы по проверке остаточных знаний.....	15
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	17
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	17

1. Цели и задачи дисциплины.

Целями освоения учебной дисциплины “Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений” (эконометрия) являются: сформировать у студентов знания и навыки математической постановки, алгоритмизации и техники решения задач анализа и планирования с применением экономико-математических методов.

Настоящая дисциплина предназначена для обучения студента по созданию математических моделей объектов; определению взаимосвязи заданных и неизвестных параметров в моделях; нахождению оптимальных решений прикладных задач с использованием математических методов и адекватных моделей; разработке методики поэтапных решений задач с учетом факторов, существенно влияющих на результаты исследований; теоретического описания рассматриваемых процессов;

Задачами курса данной дисциплины являются дать студентам необходимые знания, умения и навыки, в том числе:

- по освоению экономико-математических методов, используемых в планировании и управлении строительством;
- по практическому применению методов и моделей в области постановки и решения задач экономического анализа, прогнозирования и оптимального выбора.
- привить навыки самостоятельного, творческого использования теоретических знаний в практической деятельности бакалавра

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина “Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений” входит в вариативную часть учебного плана ООП бакалавриата по данному направлению подготовки и является дисциплиной по выбору.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо студентам для изучения данной дисциплины: математика, математическая статистика и теория вероятностей, проектирование автомобильных дорог, технология строительства автомобильных дорог, основы строительных материалов, теории расчета строительных конструкций, нормативная документация и экономика, основы системного анализа и математического моделирования.

Область профессиональной деятельности выпускников включает планирование и управление производством, проектированием, эксплуатацию, реконструкцию транспортных сооружений, инженерное обеспечение и оборудование дорожных объектов.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является основой для обследования и испытания транспортных сооружений, технической эксплуатации, ремонта и реконструкции автомобильных дорог, реконструкции зданий и сооружений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)
- способностью проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению (ПК-7)

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- лекционный курс по данной дисциплине;
- ГОСТы;
- нормативную литературу;
- применяемые материалы;
- принципы построения расчетных схем и работы рассчитываемых инженерных систем;

уметь:

- пользоваться ГОСТами, справочными пособиями, решать задачи, проектировать;

владеть:

- основными приемами расчета инженерных систем;
- экономико-математическими моделями для решения задач транспортного проектирования.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.10 Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений

Общая трудоемкость дисциплины составляет

В том числе лекционных 16 практических 8 , лабораторных - , СРС 48, форма отчетности 8 семестр - зачет

4.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущ.* контроля успеваемости. Форма промежу. аттестации
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	<p>Лекция 1. Тема: «Проблемы и опыт экономико-математического моделирования в транспортном строительстве»</p> <p>1. Исторический обзор развития экономико-математических методов и моделей в транспортном и дорожном строительстве</p> <p>2. Основные классы задач транспортного строительства, решаемых с помощью экономико-математических моделей.</p> <p>3. Анализ опыта применения экономико-математических методов в транспортном строительстве</p> <p>4. Перспективные направления использования математических моделей в транспортном строительстве</p>	8	1	2			6	Входная контрольная работа
2	<p>Лекция 2. Тема: «Прикладные вопросы теории вероятностей и математической статистики»</p> <p>1. Основные понятия: события, сумма и произведения событий, вероятность события, свойства вероятностей события.</p> <p>2. Законы распределения случайных величин: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения.</p> <p>3. Числовые характеристики закона распределения</p> <p>4. Дискретные и непрерывные распределения случайных величин</p> <p>5. Элементы математической статистики. Общие черты статистического метода исследований. Обработка статистических данных, определение числа интервалов</p> <p>6. Статистическая проверка гипотез с применением критерия Пирсона</p> <p>7. Доверительный интервал, доверительная вероятность, уровень значимости.</p> <p>8. Статистическая проверка гипотез с применением критерия Колмогорова</p>	8	2,3	4	2		12	Контр раб №1

3	<p>Лекция 3 Тема: «Модели экстремального анализа в проектировании дорожного строительства»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая постановка задач экстремального анализа в дорожном строительстве. 2. Примеры применения моделей экстремального анализа в проектировании дорожного строительства. 3. Метод простых скользящих средних, метод взвешенных скользящих средних 	8	4	2	2		6	
4	<p>Лекция 4. Тема: «Применение методов статистического анализа для оценки качества строительной продукции и надежности транспортных сооружений».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование транспортных сооружений с учетом фактора надежности 2. Статистический контроль качества. Статистическое регулирование качества продукции 3. Статистические методы выборочного контроля качества продукции. 4. Статистическая оценка надежности транспортных систем 	8	5	2			6	Контр раб №2
5	<p>Лекция 5. Тема: Обоснование проектных решений с применением моделей линейного программирования</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип оптимальности в планировании и управлении, общая задача оптимального программирования 2. Классификация задач оптимального программирования 3. Формы записи задачи линейного программирования и ее экономическая интерпретация 4. Постановка задачи и построение модели. Стадии постановки задач и стадии построения модели линейного программирования. 5. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования 6. Нахождение оптимальных решений задач линейного программирования в дорожном проектировании симплекс-методами * 7. Методы получения оптимальных решений.* 8. Методы построения и оптимизации опорных планов* 9. Типы задач транспортного строительства, решаемые с применением моделей линейного программирования* 	8	6	2	4		6	Контр раб №3

6	<p>Лекция 6. Тема: Организация материального обеспечения дорожного строительства с использованием моделей управления запасами</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Факторы, влияющие на организацию материального обеспечения дорожного строительства (МОДС) 2. Задачи по организацию материального обеспечения дорожного строительства 3. Экономическая постановка задачи МОДС с позиции минимизации риска 4. Расчет оптимальных объемов запаса с помощью моделей управления запасами. 	8	7	2			6	
7	<p>Лекция 7. Тема: Применение моделей массового обслуживания в проектировании дорожного строительства</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные положения теории массового обслуживания Классификация моделей массового обслуживания 2. Классы задач, решаемых на моделях массового обслуживания в проектировании дорожно-строительных работ. 3. Примеры использования моделей массового обслуживания в проектировании производства работ 	8	8	2			6	
Итого				16	8		48	зачет

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	Законы распределения случайных величин Числовые характеристики закона распределения Обработка статистических данных, определение числа интервалов. Статистическая проверка гипотез с применением критерия Пирсона. Статистическая проверка гипотез с применением критерия Колмогорова	2	№ 2,3,4
2	3	Решение задачи дорожного строительства с применением моделей экстремального анализа. Статистический контроль качества. Статистическое регулирование качества продукции	2	№1,2,3,4
3	4	Метод наименьших квадратов. Основная задача регрессионного анализа. Основная задача корреляционного анализа. Коэффициент детерминации	2	№1,2,3
4	6	Математический аппарат решения задач линейного программирования. Типы задач транспортного строительства, решаемые с применением моделей линейного программирования	2	№2,3,4
Итого			8	

4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Анализ опыта применения экономико-математических методов в транспортном строительстве	3	№ 1,2,3,4	К р
2	Элементы математической статистики. Статистическая проверка гипотез	3	№ 1,2,4	
3	Примеры применения моделей экстремального анализа в проектировании дорожного строительства	3	№ 1,2,3,4	К р
4	Модели оценки качества проектных решений	3	№ 1,2,3,4	
5	Задача о кратчайшем пути.	3	№ 1,2,3,4	К р

	Задача о максимальном потоке			
6	Аппроксимация опытных данных.	3	№ 1,2,3	
7	Статистическая оценка надежности транспортных систем	6	№ 1,2,3	
8	Статистическая оценка надежности транспортных систем	6	№ 1,2,3	К р
9	Статистические методы выборочного контроля качества продукции.			
10	Методы выбора лучшего варианта решения при многих критериях	6	№ 1,2,3,4	
11	Оценки экономической эффективности транспортных сооружений.	6	№ 1,2,3,4	К р
12	Классы задач, решаемых на моделях массового обслуживания в проектировании дорожно-строительных работ.	6	№ 1,2,3,4	
	ИТОГО	48		

**5. Образовательные технологии.
Методы и формы организации обучения**

Методы	Лекции	Лабор. работы	Практич. занятия	Тренинг. Мастер класс	СРС	К.пр
1	2	3	4	5	6	7
IT - методы	+					
Работа в команде						
Ролевые игры			+			
Методы проблемного обучения	+		+			
Обучение на основе опыта						
Опережающая самостоятельная работа					+	
Семинар диалог для самостоятельной работы					+	
Проектный метод						+
Поисковый метод					+	
Исследовательский метод			+			
Другие методы						

Удельный вес занятий проводимых в интерактивной форме составляет не менее 20% аудиторных занятий (10 час.).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Перечень вопросов к входной контрольной работе

1. Таблица производных функций одного и нескольких интегрирования.
2. Таблица интегралов.
3. Законы распределения случайных величин
4. Случайные и систематические ошибки результатов измерения.
5. Понятие: вероятность доверительный интервал, надежность.
6. Порядок построения гистограммы статистической выборки
7. Порядок использования критерия Пирсона, критерия Колмогорова
8. Показатели производственной деятельности организаций транспортного строительства и их интерпретация.
9. Методы оптимизации решений задач транспортного строительства
10. Совместная надежность системы.
11. Методы накопления инженерной геологической информации.
12. Методы интерпретации результатов наблюдения.
13. Обобщение методов принятия решений
14. Экспертные решения при отсутствии неопределенности
15. Технология устройства асфальтобетонного покрытия
16. Принципы организации строительных работ и проектов производства работ транспортного строительства
17. График организации строительства при проектировании строительства транспортных сооружений

6.2 Перечень вопросов для проведения контрольных работ.

Контрольная работа №1

1. Исторический обзор развития экономико-математических методов и моделей в транспортном и дорожном строительстве
2. Основные классы задач транспортного строительства, решаемых с помощью экономико-математических моделей.
3. Анализ опыта применения экономико-математических методов в транспортном строительстве
4. Перспективные направления использования математических моделей в транспортном строительстве
5. Основные понятия: события, сумма и произведения событий, вероятность события, свойства вероятностей события.
6. Законы распределения случайных величин: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения.
7. Числовые характеристики закона распределения
8. Дискретные и непрерывные распределения случайных величин
9. Элементы математической статистики. Общие черты статистического метода исследований. Обработка статистических данных, определение числа интервалов
10. Статистическая проверка гипотез с применением критерия Пирсона

11. Доверительный интервал, доверительная вероятность, уровень значимости.
12. Статистическая проверка гипотез с применением критерия Колмогорова

Контрольная работа № 2

1. Общая постановка задач экстремального анализа в дорожном строительстве.
2. Примеры применения моделей экстремального анализа в проектировании дорожного строительства.
3. Метод простых скользящих средних, метод взвешенных скользящих средних
4. Определения: корреляционная зависимость, регрессионное уравнение, линия регрессии. Метод наименьших квадратов. Основная задача регрессионного анализа
5. Основная задача корреляционного анализа. Коэффициент детерминации
6. Последовательность проведения регрессионного анализа. Линейная регрессия
7. Нелинейные регрессионные анализы: параболический, экспоненциальный, гиперболический
8. Проектирование транспортных сооружений с учетом фактора надежности
9. Статистический контроль качества. Статистическое регулирование качества продукции
10. Статистические методы выборочного контроля качества продукции.
11. Статистическая оценка надежности транспортных систем
12. Экономическая постановка задачи организации материального обеспечения дорожного строительства (ОМОДС)
13. Целевая функция затрат на создание и функционирование системы управления запасами
14. Дайте классификация моделей управления запасами

Контрольная работа №3

1. Принцип оптимальности в планировании и управлении, общая задача оптимального программирования
2. Классификация задач оптимального программирования
3. Формы записи задачи линейного программирования и ее экономическая интерпретация
4. Математический аппарат решения задач линейного программирования
5. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования
6. Нахождение оптимальных решений задач линейного программирования в дорожном проектировании симплекс-методами
7. Типы задач транспортного строительства, решаемые с применением моделей линейного программирования
8. Постановка задачи и построение модели линейного программирования.
9. Методы получения оптимальных решений.
10. Методы построения и оптимизации опорных планов
11. Дайте определения понятиям «критерий» и «ограничения», в чем отличия между ними
12. Способы формирования обобщенного критерия из нескольких частных критериев
13. Требования, которые предъявляют к показателю, принимаемого в качестве критерия оптимальности.

6.3 Вопросы по зачету за 8 семестр

1. Исторический обзор развития экономико-математических методов и моделей в транспортном и дорожном строительстве
2. Основные классы задач транспортного строительства, решаемых с помощью экономико-математических моделей.
3. Анализ опыта применения экономико-математических методов в транспортном строительстве
4. Перспективные направления использования математических моделей в транспортном строительстве
5. Основные понятия: события, сумма и произведения событий, вероятность события, свойства вероятностей события.
6. Законы распределения случайных величин: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения.
7. Числовые характеристики закона распределения
8. Дискретные и непрерывные распределения случайных величин
9. Элементы математической статистики. Общие черты статистического метода исследований. Обработка статистических данных, определение числа интервалов
10. Статистическая проверка гипотез с применением критерия Пирсона
11. Доверительный интервал, доверительная вероятность, уровень значимости.
12. Статистическая проверка гипотез с применением критерия Колмогорова
13. Общая постановка задач экстремального анализа в дорожном строительстве.
14. Примеры применения моделей экстремального анализа в проектировании дорожного строительства.
15. Метод простых скользящих средних, метод взвешенных скользящих средних
16. Определения: корреляционная зависимость, регрессионное уравнение, линия регрессии. Метод наименьших квадратов. Основная задача регрессионного анализа
17. Основная задача корреляционного анализа. Коэффициент детерминации
18. Последовательность проведения регрессионного анализа. Линейная регрессия
19. Нелинейные регрессионные анализы: параболический, экспоненциальный, гиперболический
20. Проектирование транспортных сооружений с учетом фактора надежности
21. Статистический контроль качества. Статистическое регулирование качества продукции
22. Статистические методы выборочного контроля качества продукции.
23. Статистическая оценка надежности транспортных систем
24. Экономическая постановка задачи организации материального обеспечения дорожного строительства (ОМОДС)
25. Целевая функция затрат на создание и функционирование системы управления запасами
26. Дайте классификация моделей управления запасами
27. Принцип оптимальности в планировании и управлении, общая задача оптимального программирования
28. Классификация задач оптимального программирования
29. Формы записи задачи линейного программирования и ее экономическая интерпретация

30. Математический аппарат решения задач линейного программирования
31. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования
32. Нахождение оптимальных решений задач линейного программирования в дорожном проектировании симплекс-методами
33. Типы задач транспортного строительства, решаемые с применением моделей линейного программирования
34. Постановка задачи и построение модели линейного программирования.
35. Методы получения оптимальных решений.
36. Методы построения и оптимизации опорных планов
37. Дайте определения понятиям «критерий» и «ограничения», в чем отличия между ними
38. Способы формирования обобщенного критерия из нескольких частных критериев
39. Требования, которые предъявляют к показателю, принимаемого в качестве критерия оптимальности.

6.4 Вопросы по остаточным знаниям

1. Оптимальные и рациональные решения.
2. Понятие о принципе обратной связи.
3. Методы оценки технического состояния сооружений.
4. Понятие о надежности и долговечности.
5. Методы оценки надежности отдельных элементов и системы.
6. Методы накопления информации.
7. Экспериментальные методы накопления информации.
8. Расчетные методы прогноза состояния системы.
9. Чисто экономический подход при оценке оптимальной надежности.
10. Понятие об элементе и системе.
11. Экономический риск без учета надежности.
12. Оптимизация проектных решений с учетом надежности.
13. Понятие о надежности и долговечности.
14. Методы оценки надежности отдельных элементов и системы.
15. Методы накопления информации.
16. Экспериментальные методы накопления информации
17. Расчетные методы прогноза состояния системы.
18. Чисто экономический подход при оценке оптимальной надежности.
19. Понятие об элементе и системе.
20. Идея системного подхода при поиске оптимального решения.
21. Экономический риск без учета надежности.
22. Оптимизация проектных решений с учетом надежности.
23. Системный подход и роль качественной и количественной информации при его реализации
24. Оценка безопасной работы транспортных сооружений.
25. Методы оценки надежности отдельных элементов и системы.
26. Методы определения надежности.
27. Методы системного анализа при оценке экономической эффективности

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):
основная литература, дополнительная литература: программное обеспечение и интернет-ресурсы.

Зав библиотекой ДГТУ
 Алиева Ж.А.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Вид занятия	Учебная литература, необходимая по дисциплине	Автор	Издат. и год издания	Кол-во лит-ры	
					в биб.	на каф.
Основная литература						
1	Лк, пз	Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений	Мальцев Ю. А	М.: Академия, 2010.	2	2
2	Пз, срс	Математические методы обработки экспериментальных данных	И. А. Штефан, В. В. Штефан	Кемерово, 2013.	5	3
Дополнительная литература						
3.	Пз, срс	Экономика систем инженерного оборудования.	А.А.Симонова	М.ИНФРА-М,2005	-	2
4	Лк, пз, срс	Нелинейное программирование. Методы последовательной безусловной минимизации.	Ф. Фиакко, Г. Маккорлину.	М: «Мир» 1972г.	3	1
5	Л к, пз, срс	Статистические методы эконометрии.	Э.Маленова	М: Статистика 1975	2	1
6	Пз, срс	Надежность систем транспортных сооружений.	А.А.Ионии	М.Стройизд ат. 1989	5	1
7	Пз, срс	Математическая статистика в горном деле	Рыжов, П. А.	М. : Высш.шк. 1973	2	1
8	Пз, срс	Эконометрические методы	Дононстон Д.	М. Статистика 1980.		

Интернет ресурсы

[http:// www.kuzstu.ru/](http://www.kuzstu.ru/).
<http://www.nglib.ru/>
<http://www.twirpx.com/file>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории оснащенной проектором, экраном, компьютером для показа слайдов. Используется иллюстративный материал, содержащий технологические схемы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 08.03.01 Строительство и профилю подготовки "Автомобильные дороги".

Рецензент:

Зав. кафедрой АД,ОиФ  Агаханов Э.К.