

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра транспорта и дорожного строительства*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.В.17 – ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОГ**

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) – "Автомобильные дороги"

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ /М.В. Савсюк/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры транспорта и дорожного строительства

(протокол № 4 от «11» сентября 2021 года).

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /С.А. Чудинов/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института

(протокол № 6 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ \_\_\_\_\_ /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ \_\_\_\_\_ /Е.Е. Шишкина/

«04» марта 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа .....	7
5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий .....	8
5.4. Детализация самостоятельной работы .....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	10
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	10
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	11
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	12
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	14
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	16

## 1. Общие положения

Дисциплина «Экономико-математические методы проектирования дорог» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 08.03.01– Строительство (профиль – Автомобильные дороги).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Экономико-математические методы проектирования дорог» являются:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

– Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Приказ Минтруда России № 264н от 30.05.2016 г. «Об утверждении профессионального стандарта 10.004 «Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности»;

– Приказ Минтруда России № 841н от 25.12.2018 г. «Об утверждении профессионального стандарта 10.002 «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий»;

– Приказ Минтруда России № 1167н от 28.12.2015 г. «Об утверждении профессионального стандарта 10.003 «Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности»;

– Приказ Минтруда России № 504н от 18.07.2019 г. «Об утверждении профессионального стандарта 16.033 «Специалист в области плано-экономического обеспечения строительного производства»;

– Приказ Минтруда России № 943н от 27.11.2014 г. «Об утверждении профессионального стандарта 16.032 «Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства»;

– Приказ Минтруда России № 599н от 09.09.2020 г. «Об утверждении профессионального стандарта 10.005 «Специалист по благоустройству и озеленению территорий и объектов»;

– Приказ Минтруда России № 516н от 26.06.2017 г. «Об утверждении профессионального стандарта 16.025 «Организатор строительного производства», утвержденного приказом Минтруда России;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 481 от 31.05.2017;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 08.03.01 – Строительство (профиль – Автомобильные дороги), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 2 от 20.02.2020).

Обучение по образовательной программе 08.03.01 – Строительство (профиль – Автомобильные дороги) осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Целью освоения дисциплины «Экономико-математические методы проектирования дорог» является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков применения экономико-математических методов и моделей при проектировании и строительстве автомобильных дорог.

Задачи дисциплины:

- изучение опыта применения экономико-математических методов при проектировании дорог;
- изложение сущности наиболее распространенных экономико-математических методов и моделей, правил их построения и практического использования при проектировании дорог;
- привить знания и умение оптимизировать проектные решения с применением экономико-математических методов и моделей;
- обучение методам оценки эффективности решений в динамичных условиях рыночной экономики.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

- ПК-2 Способен выполнять работы по проектированию автомобильных дорог

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- прикладные вопросы теории вероятностей;
- прикладные вопросы математической статистики в дорожной отрасли;
- оптимизационные методы проектирования дорог;
- понятия динамического программирования;
- обоснования проектных решений с применением моделей линейного программирования.

**уметь:**

- выполнять обработку и анализ данных, на основе которых принимаются оптимальные проектные решения;
- использовать методы математической статистики в дорожной отрасли;
- использовать методы теории вероятностей в дорожной отрасли.

**владеть:**

- навыками автоматизированного проектирования;
- навыками динамического программирования.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части, что означает формирование в процессе обучения у обучающихся основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и сдаче государственного экзамена.

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Изыскания и проектирование дорог	Дорожные условия и безопасность движения	Автоматизированное проектирование дорог
Инженерные сооружения в транспортном строительстве	Реконструкция дорог	Экологическая безопасность в строительстве
Проектирование транспортных развязок	Инженерные сети в дорожном строительстве	Производственная практика (исполнительская практика)
	Основы проектирования городских улиц и дорог	Государственный экзамен
	Экономическое обоснование инвестиций в дорожной отрасли	Выпускная квалификационная работа
	Ценообразование и сметное дело в строительстве автомобильных дорог	

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>50,25</b>	<b>12,4</b>
лекции (Л)	18	4
практические занятия (ПЗ)	32	8
лабораторные работы (ЛР)		
иные виды контактной работы	0,25	0,4
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>57,75</b>	<b>95,6</b>
изучение теоретического курса	20	30
подготовка к текущему контролю	20	30
курсовая работа (курсовой проект)	-	-
контрольная работа	-	19,85
подготовка к промежуточной аттестации	17,75	15,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>зачет с оценкой</b>	<b>зачет с оценкой</b>
Общая трудоемкость, з.е./ часы	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1. Трудоемкость разделов дисциплины**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Проблемы и опыт применения экономико-математического моделирования в проектировании дорог.	2	4	-	6	10
2	Раздел 2. Экономико-математические методы и модели.	6	8	-	14	10
3	Раздел 3. Применение матричной алгебры при решении экономических задач.	4	8	-	12	10
4	Раздел 4. Прикладные вопросы теории вероятностей и математической статисти-	6	12	-	18	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	ки при проектировании дорог.					
<b>Итого по разделам:</b>		<b>18</b>	<b>32</b>	<b>х</b>	<b>50</b>	<b>40</b>
Промежуточная аттестация		-	-	-	<b>0,25</b>	<b>17,75</b>
<b>Всего</b>		<b>108</b>				

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Проблемы и опыт применения экономико-математического моделирования в проектировании дорог.	1	2	-	3	10
2	Раздел 2. Экономико-математические методы и модели.	1	2	-	3	10
3	Раздел 3. Применение матричной алгебры при решении экономических задач.	1	2	-	3	20
4	Раздел 4. Прикладные вопросы теории вероятностей и математической статистики при проектировании дорог.	1	2	-	3	20
<b>Итого по разделам:</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>60</b>
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,25	15,75
Контрольная работа		-	-	-	0,15	19,85
<b>Всего</b>		<b>108</b>				

### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

#### Раздел 1. Проблемы и опыт применения экономико-математического моделирования в проектировании дорог.

Исторический обзор развития экономико-математических методов и моделей в проектировании дорог. Анализ опыта применения экономико-математических методов в проектировании дорог.

#### Раздел 2. Экономико-математические методы и модели.

**Линейное программирование.** Математическое моделирование. Классификация экономико-математических моделей. Постановка задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. **Симплексный метод.** Экстремумы линейной функции. Задача минимизации линейной функции. **Элементы теории двойственности.** Прямая и двойственная задачи линейного программирования. Основные теоремы двойственности. Экономическая интерпретация двойственных задач. **Транспортная задача.** Постановка задачи и ее математическая модель. Построение первоначального опорного плана. Оптимальность базового решения. Улучшение плана перевозок. Задача определения оптимального плана перевозок. **Целочисленное программирование.** Постановка задачи. Задача определения оптимального плана перевозок.

### **Модели нелинейного программирования.**

**Классические методы нелинейного программирования.** Общая постановка задачи. Графическое решение задач нелинейного программирования.

**Динамическое программирование.** Постановка задачи. Алгоритм решения задач методом динамического программирования.

**Модели сетевого планирования и управления на транспорте.** Области применения сетевого планирования и управления. Назначение, характеристика и структура систем СПУ. Сетевой график. Критический путь. Временные параметры сетей. Резервы времени. Временные параметры вероятностных сетей. Оптимизация сетевых моделей.

**Модели экстремального анализа.** Общая постановка задач экстремального анализа.

**Применение моделей массового обслуживания.** Основные положения теории массового обслуживания. Классификация моделей массового обслуживания. Классы задач, решаемых на моделях массового обслуживания.

### **Раздел 3. Применение матричной алгебры при решении экономических задач.**

Матрицы и действия над матрицами. Технология выполнения операций над матрицами в среде Excel. Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.

### **Раздел 4. Прикладные вопросы теории вероятностей и математической статистики при проектировании дорог.**

Основные понятия. Законы распределения случайных величин. Элементы математической статистики.

## **5.3 Темы и формы занятий семинарского типа**

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Раздел 1. Проблемы и опыт применения экономико-математического моделирования в проектировании дорог.	практическая работа	4	2
2	Раздел 2. Экономико-математические методы и модели.	практическая работа	8	2
3	Раздел 3. Применение матричной алгебры при решении экономических задач.	практическая работа	8	2
4	Раздел 4. Прикладные вопросы теории вероятностей и математической статистики при проектировании дорог.	практическая работа	12	2
<b>Итого часов:</b>			32	8

## **5.4 Детализация самостоятельной работы**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Раздел 1. Проблемы и опыт применения экономико-математического моделирования в проектировании дорог.	подготовка к аудиторным занятиям	10	10
2	Раздел 2. Экономико-математические методы и модели.	подготовка к аудиторным занятиям	10	10
3	Раздел 3. Применение матричной алгебры при решении экономических задач.	подготовка к аудиторным занятиям	10	20
4	Раздел 4. Прикладные вопросы	подготовка к аудиторным занятиям	10	20

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	теории вероятностей и математической статистики при проектировании дорог.	занятиям		
5	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы обучения	-	19,85
6	Подготовка к промежуточной аттестации	подготовка к зачету	17,75	15,75
<b>Итого:</b>			57,75	95,6

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине  
Основная и дополнительная литература**

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i><b>Основная литература</b></i>			
1	Гусева, Е.Н. Экономико-математическое моделирование : учебное пособие / Е.Н. Гусева. – 3-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2016. – 216 с. – (Информационные технологии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83540">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83540</a> – ISBN 978-5-89349-976-6. – Текст : электронный.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие / В.В. Федосеев, А.Н. Тармаш, И.В. Орлова, В.А. Половников ; под ред. В.В. Федосеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2015. – 302 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114535">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114535</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00819-8. – Текст : электронный.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i><b>Дополнительная литература</b></i>			
4	Гетманчук, А.В. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / А.В. Гетманчук, М.М. Ермилов. – Москва : Дашков и К°, 2018. – 186 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=496107">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=496107</a> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-01575-5. – Текст : электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А.И. Новиков. – Москва : Дашков и К°, 2017. – 532 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=454090">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=454090</a> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02615-7. – Текст : электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Шаров, А. Ю. Экономико-математические методы в проектировании автомобильных дорог : учебно-методическое пособие для обучающихся направления 08.03.01 «Строи-	2016	Электронный ресурс УГЛУТУ

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	тельство» очной и заочной форм обучения / А. Ю. Шаров, С. А. Чудинов ; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т, Кафедра транспорта и дорожного строительства. – Екатеринбург, 2016. – 39 с. : ил. – Библиогр.: с. 39.		

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

### Профессиональные базы данных

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». Свободный доступ. <http://docs.cntd.ru/>
2. Реестр новых и наилучших технологий, материалов и технологических решений повторного применения. Свободный доступ. <https://rnnt.ru/technologies/>

### Нормативно-правовые акты

1. ГОСТ 32836-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог. Общие требования».
2. СП 47.13330.2012 и СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96».
3. Федеральный закон об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации. № 257-ФЗ от 08.11.2007. М., 2007.
4. СП 34.13330-2012. Свод правил. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85. ЗАО «СоюздорНИИ», 2012 г.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ПК-2</b> Способен выполнять работы по проектированию автомобильных дорог	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету с оценкой <b>Текущий контроль:</b> защита практических работ, контрольная работа для студентов за-

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету с оценкой (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-2)

*отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные бакалавром с помощью «наводящих» вопросов;

*удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*неудовлетворительно* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

### Критерии оценивания защиты практических работ (текущий контроль формирования компетенций ПК-2)

*отлично* - выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо* - выполнены все задания, обучающийся без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно* - выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно* - обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### Критерии оценивания контрольной работы студентов заочной формы обучения (текущий контроль формирования компетенций ПК-2):

*отлично:* выполнены все разделы контрольной работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо:* выполнены все разделы контрольной работы с небольшими ошибками, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно:* выполнены все разделы контрольной работы с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно:* обучающийся не выполнил или выполнил неправильно разделы контрольной работы, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

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

**Контрольные вопросы к зачету с оценкой (промежуточный контроль)**

1. Что такое математическая модель?
2. Назовите основные классификационные признаки экономико-математических моделей.
3. Дайте определение эконометрики.
4. Какие способы задания функций существуют?
5. Назовите функцию, описывающую бюджетное ограничение.
6. Сформулируйте общую постановку задачи линейного программирования.
7. В чем суть анализа отклонения ресурсов и что это дает?
8. О чем свидетельствует положительная двойственная оценка ресурсов?
9. Какие задачи называют задачами целочисленного программирования?
10. Сформулируйте задачу целочисленного программирования. Чем она отличается от задачи линейного программирования?
11. Каковы особенности решения задач выбора вариантов? Поясните их на примере.
12. Дайте понятие задачи дискретного программирования. Сформулируйте данную задачу и поясните ее.
13. Что такое графовые модели? Каково их назначение?
14. Дайте понятие стохастического программирования.
15. Какие виды стохастической постановки функции известны, поясните их.
16. Что такое задача на условный экстремум?
17. Напишите функцию Лагранжа.
18. Приведите формулировку задачи математического программирования.
19. Приведите формулировку задачи линейного программирования.
20. Опишите общую постановку задачи нелинейного программирования. В чем суть метода Лагранжа решения классической оптимизационной задачи?
21. Дайте определение целевой функции и ее свойств.
22. В чем состоит методика оптимального проектирования объектов? Перечислите ее основные этапы и охарактеризуйте их суть.
23. Перечислите классы задач нелинейного программирования. В чем их отличие друг от друга?
24. Назовите показатели достоверности контроля работоспособности сложных систем и их компонентов.
25. Сформулируйте проблему оценки целесообразного уровня надежности сложной системы.
26. Какими параметрами можно оценить эффективность функционирования сложной системы, представленной в виде надежностной структуры?
27. Каким образом проводится оценка адекватности моделей?
28. Какие экономико-математические модели наиболее распространены в транспортном строительстве?
29. Приведите примеры использования математической статистики в управлении дорожным строительством.
30. Что такое закон распределения случайной величины? Какие законы распределения существуют?

31. Назовите основные характеристики случайной величины и приведите примеры их математического выражения.
32. В чем отличие статистического среднего от математического ожидания?
33. Изложите порядок построения гистограммы статистической выборки.
34. Изложите правила и укажите физический смысл статистической проверки гипотез о законе распределения нормальной величины.
35. Напишите формулу критерия Пирсона и изложите порядок ее использования.
36. Что такое экстремальный анализ в экономических задачах?
37. Назовите основные классы задач в области транспортного строительства, решаемые методами экстремального анализа.
38. Каковы правила построения экстремальных моделей?
39. Что такое экстремальные значения экономической функции?
40. Что такое система массового обслуживания? Назовите ее основные параметры.
41. Каковы предмет теории массового обслуживания и показатели эффективности обслуживания?
42. По каким признакам классифицируют системы массового обслуживания? Назовите виды систем массового обслуживания по каждому из этих признаков.
43. Назовите основные классы задач в области транспортного строительства, решаемые с применением моделей массового обслуживания.
44. В чем суть вероятностной модели управления запасами?
45. Дайте графическое представление вероятностной модели управления запасами.
46. Дайте определения основным элементам сетевой модели. Назовите их характеристики.
47. Назовите основные формы сетевых моделей. В чем их достоинства и недостатки?
48. Какие типичные ошибки встречаются при построении сетевых моделей?
49. Какова роль статистического анализа в проектировании транспортного сооружения с заданной надежностью?
50. Изложите суть методики проверки гипотезы о наличии временного тренда на основе разности средних.

### **Пример задания для практической работы (текущий контроль)**

#### **Задание. Рассчитать затор перед железнодорожным переездом.**

1. Установить на основе наблюдений за интенсивностью движения, подчиняется ли она закону Пуассона.
2. Найти средний интервал движения автомобилей.
3. Определить размер очереди перед железнодорожным переездом в одном уровне при известной длительности запрещающего сигнала светофора и сделать выводы.

#### **Практические задания при выполнении контрольной работы студентов заочной формы обучения (текущий контроль)**

1. Оценка безопасности движения при определении фактической максимальной скорости автомобилей на участке дороги.
2. Вероятность возникновения конфликтной ситуации при превышении расчетной скорости движения на участке дороги.
3. Определение характерного коридора варьирования коэффициента сцепления на участке дороги при оценке состояния покрытия.

#### 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность производить работы по проектированию дорог, по расчету и анализу технико-экономических показателей (ТЭП) объектов строительства автомобильных дорог.
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен участвовать в работах по проектированию дорог, по расчету и анализу ТЭП объектов строительства автомобильных дорог.
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством участвовать в работах по проектированию дорог, по расчету и анализу ТЭП объектов строительства автомобильных дорог
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен участвовать в работах по проектированию дорог, по расчету и анализу ТЭП объектов строительства автомобильных дорог

#### 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:*

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;

- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Экономико-математические методы проектирования дорог» бакалаврами направления 08.03.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям);
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы обучения;
- подготовка к зачету с оценкой.

*Зачёт с оценкой* — форма проверки знаний обучающихся. В ходе зачёта учитывается не только уровень знания теории, но и практических работ. Зачет проводится в устной форме. Создается список вопросов по всем пройденным темам. На зачете вытаскивается случайный билет с номерами вопросов. Обучающиеся подготавливают полные ответы по каждому вопросу.

*Защита практических работ* - обучающийся обязан защитить практическую работу, для чего необходимо: оформить отчет; ответить на контрольные вопросы; продемонстрировать свои теоретические знания и практические умения преподавателю в устной или письменной форме.

*Контрольная работа.* При выполнении контрольной работы обязательно соблюдение условий и требований, изложенных в учебно-методическом пособии: «Экономико-математические методы в проектировании автомобильных дорог» (п. 6 Перечня учебно-методического обеспечения по дисциплине).

Контрольная работа является наиболее типичным способом проверки знаний. Она представляет собой оформленный в соответствии с государственным стандартом документ, в котором раскрывается тема и выполняются те задания, которые поставлены преподавателем.

Контрольная работа должна содержать следующие структурные элементы: титульный лист; задание на контрольную работу; содержание; введение; основная часть; заключение; список сокращений и условных обозначений (при наличии); словарь терминов (при наличии); список использованных источников; приложения (при наличии).

Контрольная работа печатается в формате редактора Microsoft Office Word с использованием шрифта Times New Roman. Размеры полей страниц и шрифта контрольной работы: левое поле - 30 мм; правое поле - 10 мм; верхнее и нижнее поле - 20 мм; размер шрифта заголовка структурных элементов, разделов (глав) основной части – 16 пт, полужирный; размер шрифта заголовка подразделов (параграфов) – 14 пт, полужирный; размер шрифта основного текста - 14 пт, обычный; размер шрифта ссылок - 10 пт; цвет шрифта – черный; межсимвольный интервал – обычный; межстрочный интервал - 1,5 строки (полуторный); межстрочный интервал ссылок – 1 строка (одинарный). Сплошной текст контрольной работы должен быть выровнен по ширине страницы.

Не позднее 14 дней до начала зачетно-экзаменационной сессии обучающийся должен предоставить на кафедру контрольную работу.

## **9.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием бумажных вариантов картографического материала.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами(карты, планы, схемы, регламенты),ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и

развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства MicrosoftWindows;
- офисный пакет приложений MicrosoftOffice;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **Требования к аудиториям**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал.