

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

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры


И.В. Ярмоленко

« 27 »  2021 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института


И.А. Новиков

« 20 »  2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений

направление подготовки:

08.04.01 – Строительство

профиль:

«Автомобильные дороги»

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: Транспортно-технологический

Кафедра: Автомобильные и железные дороги

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 №482 (ред. от 08.02.2021) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство" (Зарегистрировано в Минюсте России 23.06.2017 N 47144) (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:

«17» мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой АЖД: к.т.н., доцент

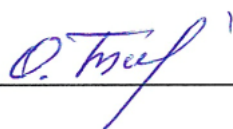


(Е.А. Яковлев)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» мая 2021 г., протокол №9

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 владеть методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции	ПК-2.4. Оценивает основные технико-экономических показателей проектных решений	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные экономико-математические методы решения задач дорожного строительства и проектирования для оценки основных технико-экономических показателей проектных решений.</p> <p>Уметь: подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи для оценки основных технико-экономических показателей проектных решений.</p> <p>Владеть: основными экономико-математическими методами решения задач дорожного строительства и проектирования с использованием экономико-математического моделирования.</p>
		ПК-2.5. Определяет стоимость проектируемых объектов в соответствии с действующими нормативными документами и методиками	<p>Знать: основные действующие нормативные документы и методики для определения стоимости проектируемых объектов</p> <p>Уметь: подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи для определения стоимости проектируемых объектов</p> <p>Владеть: основными методиками определения стоимости проектируемых объектов в соответствии с действующими нормативными документами.</p>
	ПК-3. Способен использовать методы проектирования и мониторинга автомобильных дорог и объектов транспортного назначения, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	ПК-3.1. Организует и управляет технологическими процессами производства дорожно-строительных работ для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог.	<p>Знать: основные прикладные экономико-математические методы решения задач для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог.</p> <p>Уметь: разобраться в сути экономического явления задач дорожного строительства для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог.</p> <p>Владеть: основными экономико-математическими методами решения задач дорожного строительства и проектирования для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. **ПК-2.** Способен применять методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции (изыскательский)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

№	Наименование дисциплины
1	Новые композиционные дорожно-строительные материалы
2	Современные производственные базы дорожной отрасли
3	Организационно-технологические принципы строительства автомобильных дорог и объектов строительного назначения
4	Инновационные технологии и материалы в строительстве
5	Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений
6	Автоматизированное проектирование объектов транспортной инфраструктуры
7	Ресурсо- и энергосберегающие технологии в дорожном строительстве
8	Повторное использование композиционных материалов
9	Производственная технологическая практика
10	Производственная проектная практика
11	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

2. **ПК-3.** Способен использовать методы проектирования и мониторинга автомобильных дорог и объектов транспортного назначения, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (проектный)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

№	Наименование дисциплины
1	Инновационные методы проектирования автомобильных дорог и объектов транспортного назначения
2	Мониторинг состояния автомобильных дорог и искусственных сооружений на автомобильных дорогах
3	Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений
4	Автоматизированное проектирование объектов транспортной инфраструктуры
5	Ресурсо- и энергосберегающие технологии в дорожном строительстве
6	Повторное использование композиционных материалов
7	Производственная технологическая практика
8	Производственная проектная практика
9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 4 зач. единицы

Форма промежуточной аттестации _____ зачет _____

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	34	34
консультации	2	2
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации		
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	91	91
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
Экзамен	-	-

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ 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.	2	4		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	4		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	4		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	4		9
5. Метод статистических испытаний.					
	Основы метода статистических испытаний. Оценка точности результатов, полученных методом Монте-Карло. Примеры метода Монте-Карло в экономическом анализе.	2	4		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	4		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	5		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	5		10
	ВСЕГО	17	34		73

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	4	4
2	Линейное программирование.	Экономико-математическая модель распределительной задачи. Решение транспортной задачи методами «северо-западного угла» и «минимум по строке».	4	4
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.	4	4
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)	4	4
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).	4	4

6	Теория массового обслуживания.	Задачи вариантного проектирования автомобильных дорог, решаемые методами теории массового обслуживания. Выбор оптимального экскаватора с использованием основных зависимостей теории массового обслуживания.	4	4
7	Теория надежности применительно к экономическому анализу в дорожном строительстве.	Решение задач оценки надежности для дорожного строительства	5	5
8	Основные задачи и понятия регрессионного и корреляционного анализа.	Решение задач дорожного строительства методами нелинейной (по объясняющей переменной) регрессии.	5	5
ИТОГО:			34	34

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 одного расчетно-графического задания, на выполнение которого отводится 18 часов самостоятельной работы студента.

Расчетно-графические задания выполняют студенты I 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.

Типовое задание на выполнение РГЗ №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 _____

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-2. Способен применять методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции.

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2 Способен владеть методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции.	Зачет, собеседование.
ПК-2.4. Оценивает основные технико-экономических показателей проектных решений	Зачет, собеседование.
ПК-2.5. Определяет стоимость проектируемых объектов в соответствии с действующими нормативными документами и методиками	Зачет, собеседование.

Компетенция ПК-3. Способен использовать методы проектирования и мониторинга автомобильных дорог и объектов транспортного назначения, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3. Способен использовать методы проектирования и мониторинга автомобильных дорог и объектов транспортного назначения, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.	Зачет, собеседование.
ПК-3.1. Организует и управляет технологическими процессами производства дорожно-строительных работ для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог.	Выполнение расчетно-графического задания, 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 отве-

та 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.10. Характеристики случайных величин.11. Законы распределения случайных величин.12. Элементы статистической проверки гипотез.13. Понятие о доверительных оценках.14. Функциональная и корреляционная зависимость.15. Задачи корреляционного и регрессионного анализа.16. Понятие о многомерном корреляционном анализе.
ПК-3	<ol style="list-style-type: none">17. Основные понятия сетевого планирования.

	<p>18. Математические основы сетевого планирования.</p> <p>19. Принципы оптимизации сетевых графиков на дорожно-строительные работы.</p> <p>20. Основы метода статистических испытаний.</p> <p>21. Оценка точности результатов, полученных методом Монте-Карло.</p> <p>22. Примеры метода Монте-Карло в экономическом анализе.</p> <p>23. Основные положения теории массового обслуживания.</p> <p>24. Виды систем массового обслуживания.</p> <p>25. Количественные характеристики систем.</p> <p>26. Разомкнутые системы массового обслуживания с одним и несколькими приборами.</p> <p>27. Замкнутые системы массового обслуживания.</p> <p>28. СМО с ожиданием, их количественные характеристики.</p> <p>29. СМО с абсолютным и относительным приоритетом.</p> <p>30. Применение СМО к проектированию автомобильных дорог и придорожного пространства.</p> <p>31. Основные понятия и принципы теории надежности.</p> <p>32. Основы количественной оценки надежности.</p> <p>33. Основные статистические модели, используемые в теории надежности.</p> <p>34. Примеры оценки надежности.</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; основные действующие нормативные документы и методики для определения стоимости проектируемых объектов; основные прикладные экономико-математические методы решения задач для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог.
Умения	подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи для оценки основных технико-экономических показателей проектных решений; подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи для определения стоимости проектируемых объектов; разобраться в сути экономического явления задач дорожного строительства для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог.
Навыки	основными экономико-математическими методами решения задач дорожного строительства и проектирования с использованием экономико-математического моделирования; основными методиками определения стоимости проектируемых объектов в соответствии с действующими нормативными документами; основными экономико-математическими методами решения задач дорожного строительства и проектирования для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог.

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 для оценки основных технико-экономических показателей проектных решений.	Обучающийся не знает основных экономико-математических методов решения задач дорожного строительства и проектирования для оценки основных технико-экономических показателей проектных решений.	Обучающийся знает нормативные основные экономико-математические методы решения задач дорожного строительства и проектирования, может допускать незначительные ошибки и неточности.

основные действующие нормативные документы и методики для определения стоимости проектируемых объектов;	Обучающийся не знает основные действующие нормативные документы и методики для определения стоимости проектируемых объектов.	Обучающийся знает основные действующие нормативные документы и методики для определения стоимости проектируемых объектов.
основные прикладные экономико-математические методы решения задач для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог.	Обучающийся не знает основные прикладные экономико-математические методы решения задач для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог.	Обучающийся знает основные прикладные экономико-математические методы решения задач для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог, может допускать незначительные ошибки и неточности.

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи для оценки основных технико-экономических показателей проектных решений;	Обучающийся не умеет подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи для оценки основных технико-экономических показателей проектных решений.	Обучающийся умеет подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи для оценки основных технико-экономических показателей проектных решений, может допускать незначительные ошибки и неточности.
подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи для определения стоимости проектируемых объектов	Обучающийся не умеет подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи для определения стоимости проектируемых объектов	Обучающийся умеет подобрать наиболее эффективную и полную методику решения поставленной задачи для определения стоимости проектируемых объектов
разобраться в сути экономического явления задач дорожного строительства для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог.	Обучающийся не умеет самостоятельно разобраться в сути экономического явления задач дорожного строительства для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог.	Обучающийся умеет разобраться в сути экономического явления задач дорожного строительства для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог, может допускать незначительные ошибки и неточности.

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.
основными методиками определения стоимости проектируемых объектов в соответствии с действующими нормативными документами;	Обучающийся не владеет основными методиками определения стоимости проектируемых объектов в соответствии с действующими нормативными документами.	Самостоятельно владеет основными методиками определения стоимости проектируемых объектов в соответствии с действующими нормативными документами, может допускать незначительные ошибки и неточности.
основными экономико-математическими методами решения задач дорожного строительства и проектирования для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог.	Обучающийся не владеет основными экономико-математическими методами решения задач дорожного строительства и проектирования для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог.	Самостоятельно владеет основными экономико-математическими методами решения задач дорожного строительства и проектирования для обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности автомобильных дорог, может допускать незначительные ошибки и неточности.

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	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 и свободно распространяемого программного обеспечения

№	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 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

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