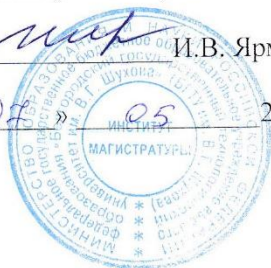


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В. Г. Шухова)

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

заочная

Институт: Транспортно-технологический

Кафедра: Автомобильные и железные дороги

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

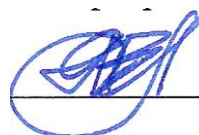
- Приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 №482 (ред. от 08.02.2021) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство" (Зарегистрировано в Минюсте России 23.06.2017 N 47144) (с изм. и доп., вступ.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

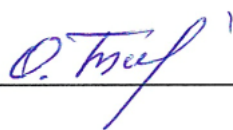


(Е.А. Яковлев)

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.

Форма промежуточной аттестации _____ зачет _____

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 2 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 144 | 144 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 10 | 10 |
| лекции | 6 | 6 |
| лабораторные | - | - |
| практические | 4 | 4 |
| консультации | | |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | | |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 134 | 134 |
| Курсовой проект | - | - |
| Курсовая работа | - | - |
| Расчетно-графическое задание | 18 | 18 |
| Индивидуальное домашнее задание | - | - |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 116 | 116 |
| 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. | 0,5 | 0,5 | | 14,5 |
| 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. | 0,5 | 0,5 | | 14,5 |
| 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. | 0,5 | 0,5 | | 14,5 |
| 4. Метод сетевого планирования и управления в дорожном строительстве | | | | | |
| | Основные понятия сетевого планирования. Математические основы сетевого планирования. Принципы оптимизации сетевых графиков на дорожно - строительные работы. | 0,5 | 0,5 | | 14,5 |
| 5. Метод статистических испытаний. | | | | | |
| | Основы метода статистических испытаний. Оценка точности результатов, полученных методом Монте-Карло. Примеры метода Монте-Карло в экономическом анализе. | 1 | 0,5 | | 14,5 |
| 6. Теория массового обслуживания. | | | | | |
| | Основные положения теории массового обслуживания. Виды систем массового обслуживания. Количественные характеристики систем. Разомкнутые системы массового обслуживания с одним и несколькими приборами. Замкнутые системы массового обслуживания. СМО с ожиданием, их количественные характеристики. СМО с абсолютным и относительным приоритетом. Применение СМО к проектированию автомобильных дорог и придорожного пространства. Основы проектирования дорожной обстановки. Определение ценности информации, содержащейся в придорожной обстановке. | 1 | 0,5 | | 14,5 |

| | | | | | |
|----|--|----------|----------|--|------------|
| 7. | 7. Теория надежности применительно к экономическому анализу в дорожном строительстве. | | | | |
| | Основные понятия и принципы теории надежности. Основы количественной оценки надежности. Основные статистические модели, используемые в теории надежности. Примеры оценки надежности. | 1 | 0,5 | | 14,5 |
| 8. | 8. Основные задачи и понятия регрессионного и корреляционного анализа. | | | | |
| | Функциональная и корреляционная зависимость. Задачи корреляционного и регрессионного анализа. Понятие о многомерном корреляционном анализе. | 1 | 0,5 | | 14,5 |
| | ВСЕГО | 6 | 4 | | 116 |

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 | 0,5 | 4 |
| 2 | Линейное программирование. | Экономико-математическая модель распределительной задачи. Решение транспортной задачи методами «северо-западного угла» и «минимум по строке». | 0,5 | 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. | 0,5 | 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) | 0,5 | 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). | 0,5 | 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. | 0,5 | 4 |
| 7 | Теория надежности применительно к экономическому анализу в дорожном строительстве. | Решение задач оценки надежности для дорожного строительства | 0,5 | 5 |
| 8 | Основные задачи и понятия регрессионного и корреляционного анализа. | Решение задач дорожного строительства методами нелинейной (по объясняющей переменной) регрессии. | 0,5 | 5 |
| ИТОГО: | | | 4 | 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 каналов | 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/>