

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Брестский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор БрГТУ

_____ А.М.Омельянюк

.07.2019

Регистрационный № УД-_____/уч.

**Учебная программа вступительного экзамена
в научно-ориентированную магистратуру
по специальности 1-70 80 01 Строительство зданий и сооружений
Профилизация: Автомобильные дороги**

Специальные дисциплины, являющиеся
основой для подготовки магистрантов:

1. Дорожное грунтоведение и механика
земляного полотна
2. Изыскание и проектирование
автомобильных дорог
3. САПР автомобильных дорог
4. Строительство автомобильных дорог
5. Мосты и сооружения на дорогах
6. Организация строительства дорожных
сооружений
7. Городские улицы и дороги

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования ОСВО 1-70 81 04 – 2014 по специальности 1-70 81 04 Автомобильные дороги

СОСТАВИТЕЛИ:

_____заведующий кафедрой геотехники и транспортных коммуникаций БрГТУ, к.т.н., профессор П.В.Шведовский

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

_____начальник проектно-сметного отдела РУП «Бреставтодор»
В.М.Слесарчик

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой _____ геотехники и транспортных коммуникаций
(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 9 от 04.07.2019);
Заведующий кафедрой _____ П.В.Шведовский
(ФИО,подпись)

Методической комиссией _____ строительного факультета БрГТУ
(название факультета)

(протокол № ____ от _____);
Председатель _____ В.И.Юськович
(ФИО,подпись)

Советом Брестского государственного технического университета
(протокол № ____ от _____)

ВВЕДЕНИЕ

Успех деятельности любого дорожного предприятия зависит от умения руководителя решать комплекс вопросов, связанных с проектированием, строительством и эксплуатацией автомобильных дорог и транспортных сооружений.

При этом особо важным является умение принимать оптимальные инженерные решения по обоснованию проектных решений по элементам плана, продольного и поперечного профилей автомобильных дорог, конструированию элементов автомобильных дорог в соответствии с требованиями безопасности движения, технологии строительства и содержания, и эффективности.

1. ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Цель экзамена – проверка теоретической и практической подготовки выпускников I ступени высшего образования для решения вопроса о возможности их успешного обучения на II ступени для получения диплома магистра техники и технологии

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Дорога как инженерное сооружение. Классификация автомобильных дорог

Дорога как инженерное сооружение. Особенности работы автомобильной дороги. Элементы дороги: земляное полотно, дорожная одежда, искусственные сооружения, обстановка дороги. Функции дороги. Требования к современной дороге: экономичность, скорость, безопасность движения. Классификация автомобильных дорог.

Подвижной состав. Режим движения автомобиля по дороге

Подвижной состав. Характеристики движения по дороге: транспортный поток, расчетная скорость, расчетная нагрузка, габариты, интенсивность движения, грузооборот, грузонапряженность, пропускная способность дороги.

Элементы плана автомобильной дороги и обоснование требований к ним. Видимость дороги в плане

План и трасса дороги. План трассы. Трассирование. Ход трассы. Прямые и кривые в плане. Углы поворота. Круговая кривая. Клотоида. Переходная кривая. Биклотоида. Элементы кривых и прямых в плане. Главные точки кривых. Радиусы кривых в плане. Вираж и его основные элементы. Уширение проезжей части на кривых.

Основные требования к элементам плана автомобильной дороги и их обоснование в зависимости от категории дороги. Расчетное расстояние видимости из условия торможения перед препятствием и обгона. Боковая видимость. Приемы обеспечения видимости.

Проектирование автомобильной дороги в плане

Правила выбора направления трассы. Контурные и высотные препятствия. Учет рельефных, метеорологических, геологических, гидрогеологических, гидрологических условий при трассировании. Обеспечение снегонезаносимости. Трассирование дорог относительно форм

рельефа. Учет ценности земельных угодий. Использование малоценных земель при трассировании дорог. Принципы трассирования дорог в равнинной и холмистой местностях. Проложение дорог в районах населенных пунктов. Обход городов. Кольцевые дороги. Аналитические описания трассы в частных системах координат и в общей (сплайн-функция), их достоинства и недостатки.

Методы проложения трассы. Полигональное и клотоидное трассирование. Ландшафтное проектирование и его принципы.

Проектирование продольного профиля автомобильной дороги

Основные элементы продольного профиля. Черный профиль. Проектная линия. Геологический (грунтовый) профиль. Видимость в продольном профиле. Выпуклые и вогнутые вертикальные кривые. Обоснование величины продольных уклонов. Сочетание кривых в плане и продольном профиле.

Порядок разработки продольного профиля. Способы нанесения проектной линии: по обертывающей и секущей. Назначение контрольных точек и руководящих отметок. Методы вписывания проектной линии: аналитический, по тангенсам. Проектирование продольного профиля dna кюветов. Расчет проектных отметок.

Проектирование поперечных профилей автомобильной дороги и его элементы

Элементы поперечного профиля. Основные (типовые) поперечные профили земляного полотна в насыпях, выемках, на косогоре. Полоса отвода. Резервы и отвалы грунта и их расположение.

Основные правила проектирования поперечных профилей земляного полотна. Обоснования параметров элементов поперечного профиля.

Проектирование земляного полотна

Элементы земляного полотна. Поддерживающие и защитные устройства и конструкции. Грунты для устройства земляного полотна и оценка их пригодности.

Климатические факторы, влияющие на работу дороги. Дорожно-климатическое районирование территории Беларуси. Сезонное перераспределение влаги в земляном полотне и процесс пучинообразования. Расчет возвышения бровки земляного полотна над источником увлажнения. Методы регулирования водно-теплового режима земляного полотна.

Конструкция земляного полотна. Требования, предъявляемые к земляному полотну. Расположение грунтов в земляном полотне.

Сооружения дорожного водоотвода

Система дорожного водоотвода. Принципы проектирования поверхностного водоотвода. Сооружения поверхностного водоотвода.

Режим грунтовых вод. Расчетный уровень грунтовых вод. Прерывающие и понижающие дренажи и их конструкции.

Основы проектирования переходов через водотоки

Виды переходов через водотоки. Деление рек по видам питания и типам руслового процесса. Основные положения проектирования мостовых переходов.

Проектирование водопропускных труб

Общие положения. Водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Расчет стока поверхностных вод с малых водосборов. Возможная и потребная водопропускная способность сооружений. Расчетный расход весеннего паводка. Расчетный расход дождевого паводка. Расчет отверстий труб. Учет аккумуляции воды перед сооружением. Косогорные сооружения поверхностного водоотвода. Режимы протекания потоков за малыми водопропускными сооружениями.

Проектирование малых мостов

Расчет отверстий малых мостов. Определение высоты и длины малых мостов. Выбор типа малых водопропускных сооружений.

Дорожные одежды и их классификация. Принципы конструирования дорожных одежд

Конструктивные слои дорожной одежды: покрытие, основание, дополнительные слои основания. Требования к конструктивным слоям. Классификация дорожных одежд. Типы дорожных одежд: капитальные, облегченные, переходные, низшие. Виды покрытий: цементобетонные монолитные, железобетонные сборные; асфальтобетонные, дегтебетонные; из щебня, гравия, песка, обработанных вяжущими и т.д. Природные факторы, действующие на дорожную одежду. Транспортные нагрузки на дорожную одежду, основные правила конструирования одежд.

Основные материалы для дорожных одежд

Асфальтобетоны; цементбетоны; материалы, укрепленные органическими и неорганическими вяжущими.

Проектирование усиления нежестких дорожных одежд

Критерии назначения капитального ремонта дорожных одежд. Основные способы усиления дорожной одежды.

Расчет нежестких дорожных одежд

Требования к дорожной одежде. Расчет нежесткой дорожной одежды на прочность. Расчетные нагрузки. Критерии расчета. Расчет дорожной одежды по допускаемому упругому прогибу. Расчет на сдвигоустойчивость грунтов земляного полотна и неукрепленных материалов конструктивных слоев дорожных одежд. Расчет конструкции на сопротивление монолитных слоев усталостному разрушению при растяжении при изгибе.

Проектирование осушения и морозозащиты дорожной одежды и земляного полотна

Проектирование дренирующих слоев дорожной одежды. Требования к материалам. Расчет толщины дренирующего слоя. Расчет толщины морозозащитных слоев.

Конструирование жестких дорожных одежд

Область применения. Основные виды покрытий. Общие требования к жестким дорожным одеждам. Конструирование бетонных покрытий.

Пересечение и примыкание автомобильных дорог в одном уровне

Требования к пересечениям и примыканиям дорог. Расчетные скорости движения на пересечениях и примыканиях дорог. Конфликтные точки. Разме-

щение пересечений и примыканий дорог в одном уровне. Схемы развязки движения на пересечениях и примыканиях в одном уровне и условия их применения. Элементы пересечений и примыканий – переходно-скоростные полосы, направляющие островки.

Пересечение автомобильных дорог в разных уровнях

Простейшие пересечения и примыкания дорог в разных уровнях. Требования к элементам пересечений в разных уровнях. Сложные пересечения в разных уровнях.

Ландшафтное проектирование

Цели и задачи ландшафтного проектирования. Согласование элементов трассы с ландшафтом. Дорожное озеленение. Проложение трассы в характерных ландшафтах. Согласование земляного полотна с ландшафтом. Учет требований охраны окружающей природной среды при трассировании дорог.

Обеспечение пространственной плавности и ясности трассы

Требования к пространственному положению трассы автодороги: «внутренняя и внешняя гармония трассы», зрительная плавность, психологическая ясность. Особенности восприятия водителями дорожных условий и их учет при трассировании. Влияние дорожных условий на возникновение дорожно-транспортных происшествий. Сочетание элементов плана и продольного профиля. Средства зрительного ориентирования трассы. Контроль плавности трассы.

Инженерное обустройство автомобильных дорог

Направляющие устройства. Ограждения. Освещение. Дорожные знаки. Принципы расстановки дорожных знаков на пересечениях в одном уровне и разных уровнях. Определение размеров знаков. Расположение знаков в поперечном сечении. Дорожная разметка.

Здания и сооружения обслуживания дорожного движения

Дорожная служба, здания и сооружения для ее размещения. Автотранспортная служба, здания и сооружения для ее размещения. Служба государственной автомобильной инспекции.

Проектирование автобусных остановок

Расположение автобусных остановок. Планировка и оборудование автобусных остановок. Варианты планировочных схем устройства остановок. Типовые решения автобусных остановок.

Проектирование площадок отдыха. Благоустройство автомобильных дорог

Расположение площадок отдыха. Планировка и оборудование площадок отдыха. Типовые решения площадок отдыха.

Размещение и благоустройство автобусных остановок. Зонирование автобусных остановок. Архитектурно-конструктивные решения по благоустройству автобусных остановок. Размещение и благоустройство площадок отдыха. Основные планировочные решения. Зонирование площадок отдыха.

Трассирование автомобильных дорог на болотных участках

Типы болот Беларуси. Инженерная классификация болот. Инженерно-геологическое обследование болот. Выбор направления трассы на болотных участках.

Проектирование земляного полотна на болотах

Особенности формирования водного режима земляного полотна на болотах. Конструктивные решения земляного полотна на болотах. Осадка земляного полотна на болотах и методы ее ускорения.

Проектирование автомобильных дорог в сложных природных условиях

Особенности проложения трассы в районах распространения оврагов. Проектирование дорог в карстовых районах. Проектирование дорог в горной местности. Особенности проектирования автомобильных дорог и малых искусственных сооружений в сейсмически опасных районах.

Проектирование автомагистралей

Назначение автомагистралей и требования, предъявляемые к ним. Назначение количества полос движения. Общие правила положения автомагистралей на местности. Обоснование элементов плана и продольного профиля. Ступенчатое и раздельное трассирование проезжих частей.

Конструирование поперечного профиля автомобильных магистралей

Элементы поперечного профиля автомагистралей. Конструкции разделительной полосы. Конструкции виража.

Основные принципы охраны окружающей среды при проектировании автомобильных дорог

Воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду. Рекультивация земель. Меры по нейтрализации негативных воздействий автомобильных дорог на окружающую среду. Экологический мониторинг.

Основы проектирования транспортных развязок

Условия применения пересечений и примыканий в разных уровнях. Основные схемы пересечений – «клеверный лист», распределительное кольцо левоповоротного типа. Пересечение в разных уровнях с неполной развязкой транспортных потоков – ромб, неполный «клеверный лист». Принципы индивидуального проектирования пересечений с неполной развязкой движения.

Особенности проектирования автомобильных дорог низших категорий

Классификация дорог низших категорий. Требования к элементам плана, продольного и поперечного профиля. Конструкции дорожной одежды. Пересечения, примыкания, разворотные площадки, обустройство дорог низших категорий.

3. ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ ЭКЗАМЕН

1. Дорога как инженерное сооружение. Классификация автомобильных дорог.
2. Подвижной состав. Режим движения автомобиля по дороге. Тяговые характеристики автомобиля.
3. Элементы плана автомобильной дороги и обоснование требований к ним.
4. Видимость дороги в плане.

5. Основы теории транспортных потоков.
6. Проектирование автомобильной дороги в плане
7. Проектирование продольного профиля автомобильной дороги. Его элементы.
8. Проектирование поперечных профилей автомобильной дороги и его элементы.
9. Проектирование земляного полотна. Прочность и устойчивость земляного полотна.
10. Сооружения дорожного водоотвода.
11. Основы проектирования переходов через водотоки.
12. Проектирование водопропускных труб.
13. Проектирование малых мостов.
14. Дорожные одежды и их классификация. Принципы конструирования дорожных одежд. Основные материалы для дорожных одежд.
15. Проектирование усиления нежесткой дорожной одежды.
16. Проектирование оптимальной конструкции нежесткой дорожной одежды.
17. Расчет нежестких дорожных одежд.
18. Проектирование осушения и морозозащиты дорожной одежды и земляного полотна.
19. Конструирование жестких дорожных одежд. Расчет жестких дорожных одежд.
20. Пересечение и примыкание автомобильных дорог в одном уровне.
21. Пересечения автомобильных дорог в разных уровнях.
22. Ландшафтное проектирование.
23. Обеспечение пространственной плавности и ясности трассы.
24. Клотоидное трассирование автомобильных дорог.
25. Инженерное обустройство автомобильных дорог.
26. Здания и сооружения обслуживания дорожного движения.
27. Проектирование автобусных остановок.
28. Проектирование площадок отдыха. Благоустройство автомобильных дорог.
29. Проектирование пересечений линий связи. Пересечение автомобильных дорог с железными дорогами и другими коммуникациями.
30. Трассирование автомобильных дорог на болотных участках.
31. Проектирование земляного полотна на болотах.
32. Проектирование дорог в сложных природных условиях.
33. Основы изысканий и экономическое обоснование строительства дорог.
34. Топографо-геодезическое обоснование проектов автомобильных дорог.
35. Инженерно-геологическое и гидрометеорологическое обоснование проектов автомобильных дорог.
36. Проектирование автомагистралей.
37. Конструирование поперечного профиля автомобильных магистралей.
38. Особенности проектирования автомобильных дорог низших категорий.

39. Разработка проектной документации.
40. Основные принципы охраны окружающей среды при проектировании автомобильных дорог.
41. Основы проектирования транспортных развязок.
42. Основы проектирования автомобильных дорог за рубежом.
43. Современные принципы проектно-исследовательских работ.
44. Приоритетные направления инноваций в проектировании автомобильных дорог.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ

Форма проведения экзамена – письменная с дополнительным собеседованием.

В экзаменационные билеты включены пять вопросов, за правильные ответы на которые выставляется оценка «десять». Интегральная шкала оценки знаний имеет вид

| | | | | |
|-------------------|-----------|----------|---------------------|-----------------------|
| Количество баллов | 45 – 50 | 35 – 44 | 20 – 34 | Менее 20 |
| Оценка знаний | «отлично» | «хорошо» | «удовлетворительно» | «неудовлетворительно» |

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Шведовский П.В., Лукша В.В., Чумичева Н.В. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Минск, - Новое знание, ч. I – 2016, – 445с.

Шведовский П.В., Лукша В.В., Чумичева Н.В. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Минск, - Новое знание, ч. II – 2016, – 340с.

Лукша В.В., Шведовский П.В. Проектирование автомобильных дорог, мостов и транспортных сооружений. Курс лекций. – Брест, 2004, Ч.1 – 252 с.

Лукша В.В., Шведовский П.В. Проектирование автомобильных дорог, мостов и транспортных сооружений. Курс лекций. – Брест, 2005, Ч.2 – 291 с.

Лукша В.В., Шведовский П.В. Проектирование автомобильных дорог, мостов и транспортных сооружений. Курс лекций. – Брест, 2005, Ч.3 – 302 с.

Бабков В.Ф., Андреев О.В. Проектирование автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1979. Ч.1 – 367 с. и Ч.2 – 407с.

Автомобильные дороги (примеры проектирования) / Под ред. В.С. Порожнякова. – М.: Транспорт. 1983. – 303с.

Автомобильные дороги / Я.Н. Ковалев и др. – Минск, Арт Дизайн, 2006. – 352с.

ТКП 45-3.03-19-2006. Автомобильные дороги. Нормы проектирования. – Минск: Минстройархитектуры РБ. Минск, 2006. – 42с.

ТКП 45-3.03-112-2008. Автомобильные дороги. Нежесткие дорожные одежды. – Минск: Минстройархитектуры РБ. Минск, 2009. – 83с.

ТКП 200-2009. Автомобильные дороги. Земляное полотно. Правила проектирования. – Минск: Минстройархитектуры РБ. Минск, 2009. – 178с.

ТКП 45-3.03-96-2008 (02250) Автомобильные дороги низших категорий. Правила проектирования. Минстройархитектуры РБ. Минск, 2009. – 45с.

СТБ 1300-2007. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения. Минстройархитектуры РБ. Минск, 2007. – 125с.

СТБ 1231-2000. Разметка дорожная. Общие технические условия. Минстройархитектуры РБ. Минск, 2000. – 55с.

СТБ 1140-99 Знаки дорожные. Общие технические условия. Минстройархитектуры РБ. Минск, 1999. – 75с.

Дополнительная литература

Проектирование автомобильных дорог: Справочник инженера-дорожника/ Под ред. Г.А. Федотова. – М.: Транспорт, 1989. – 437с.

Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения. – М: Транспорт, 1983. – 288с.

Ландшафтное проектирование автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1980. – 190с.

Бабков В.Ф. Современные автомобильные магистрали. – М.: Транспорт, 1974. – 280 с.

Компьютерные программы

Программный комплекс «CREDO»- Программа по проектированию автомобильных дорог/ Минск, СП «Кредо-Диалог» – ООО, 2016.