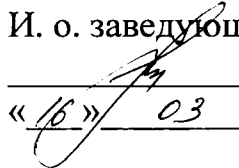


Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»
Факультет «Промышленное и гражданское строительство»

Кафедра «Строительные технологии и конструкции»

СОГЛАСОВАНО

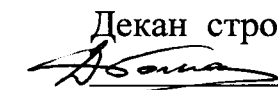
И. о. заведующего кафедрой СТик

 О.Е. Пантюхов

«16» 03 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

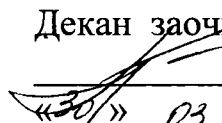
Декан строительного факультета

 Д.И. Бочкарев

«14» 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан заочного факультета

 В.В. Пигунов

«30» 03 2018 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«МОСТЫ И СООРУЖЕНИЯ НА ДОРОГАХ»
для специальности
1– 70 03 01 «Автомобильные дороги»

Составитель:

Этин Павел Юрьевич, старший преподаватель кафедры «Строительные технологии и конструкции» учреждения образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры СТик
«16» марта 2018, протокол № 3

Рассмотрено и утверждено
на заседании совета строительного факультета
«14» мая 2018, протокол № 5

Рассмотрено и утверждено
на методической комиссии заочного факультета
«30» 03 2018, протокол № 3

2 СПИСОК РЕЦЕНЗЕНТОВ

С.Н. Лазбекин – директор филиала «Мостостроительное управление № 4» ОАО «Мостострой»

И.В. Матвеев – генеральный директор РУП «Гомельавтодор»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка.....	4
1 Теоретический раздел.....	6
1.1 Содержание учебного материала.....	7
1.2 Методические рекомендации к выполнению расчетно- графических работ и курсового проекта.....	9
1.3 Основная и дополнительная литература.....	10
2 Практический раздел.....	11
2.1. Перечень тем практических занятий.....	12
2.2. Перечень тем практических занятий на КП.....	13
2.3. Перечень тем СУРС.....	14
2.4. Характеристика расчетно-графических работ.....	15
2.5. Характеристика курсового проекта.....	16
3 Раздел контроля знаний.....	17
3.1. Перечень вопросов к зачету.....	18
3.2. Перечень вопросов к экзамену.....	19
3.3 Критерии оценки уровня знаний студентов.....	21
4 Вспомогательный раздел.....	25
4.1. Учебная программа по дисциплине «Мосты и сооружения на до- рогах» для специальности 1–70 03 01 «Автомобильные дороги» от 01.07.2016 № УД-24.70/уч.	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Краткая характеристика. Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине (далее УМКД) является совокупностью нормативно-методических документов и учебно-программных материалов, обеспечивающих реализацию дисциплины в образовательном процессе и способствующих эффективному освоению студентами учебного материала, включающий учебные задания для тренинга, средства контроля знаний и умений обучающихся.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Мосты и сооружения на дорогах» является совокупностью учебно-методических материалов, способствующих эффективному освоению знаний дисциплины на базе современных достижений науки и технологии в области транспортных сооружений. Особое внимание уделяется развитию у студентов мыслить логически, четко и грамотно излагать материал, также использовать полученную терминологию.

Требования, которые учитывались при разработке УМКД

Цели дисциплины:

1. Ознакомить студентов с основными видами транспортных сооружений на автомобильных дорогах.
2. Обучить студентов применению основных методов расчета транспортных сооружений.
3. Научить студентов разрабатывать и выбирать наиболее оптимальные варианты транспортных сооружений с проведением технико-экономического обоснования.

Задачи дисциплины:

1. Изучить виды транспортных сооружений на автомобильных дорогах.
2. Изучить классификацию транспортных сооружений.
3. Изучить нагрузки и воздействия на транспортные сооружения.
4. Изучить конструкции транспортных сооружений и особенности их работы.
5. Изучить дефекты и повреждения эксплуатируемых сооружений.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основные виды транспортных сооружений на дорогах;
 - основные виды и свойства строительных материалов, применяемых в транспортном строительстве;
 - основные методы расчетов элементов транспортных сооружений (пролетных строений, опор, труб и т.д.);
 - методы изготовления и монтажа мостовых конструкций;
- уметь:
- производить сравнение вариантов транспортных сооружений и выбор наиболее эффективных решений;

- рассчитывать нагрузки, действующие на сооружения, габариты транспортных сооружений;
- определять нагрузки, действующие на элементы мостовых конструкций;
- выполнять расчет и конструирование пролетных строений, опор и труб;
- осуществлять подробное описание (паспортизацию) транспортного сооружения;
- работать с нормативной и научно-технической литературой;
- владеть:
 - методами определения нагрузок, действующих на элементы мостовых конструкций;
 - методиками расчета и конструирования элементов мостовых сооружений;
 - способами защиты мостовых конструкций от погодно-климатических условий и солевой коррозии.

При создании УМК по дисциплине «Мосты и сооружения на дорогах» использовали следующие нормативные документы:

- Положение об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования, утвержденным постановлением Министерства образования РБ от 26.07.2011 № 167;
- Положение об учебно-методическом комплексе специальности (направлению специальности) и дисциплины на уровне высшего образования БелГУТ от 24.10.2013 № П-49-2013;
- Образовательный стандарт ОСВО 1-70 03 01-2013 по специальности «Автомобильные дороги»;
- Учебную программу по дисциплине «Мосты и сооружения на дорогах» для специальности 1–70 03 01 «Автомобильные дороги» от 01.07.2016 № УД-24.70/уч.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Общие сведения о транспортных сооружениях на автомобильных дорогах

Значение дисциплины «Мосты и сооружения на дорогах» для инженера-дорожника. Анализ состояния транспортных сооружений на территории Республики Беларусь. Задачи содержания и эксплуатации транспортных сооружений.

Краткий исторический очерк развития мостостроения.

Виды транспортных сооружений на автомобильных дорогах. Классификация мостовых сооружений. Основные формы мостовых сооружений. Элементы мостового перехода и мостов. Расчетные уровни воды в реке. Основные определения и обозначения в мостах. Габариты приближения конструкций мостов.

Тема 2. Основные положения проектирования транспортных сооружений

Нагрузки и воздействия, принимаемые при расчете транспортных сооружений. Временная вертикальная подвижная нагрузка на автомобильных дорогах. Задачи проектирования конструкций, проверки прочности элементов конструкций, определения грузоподъемности конструкций. Методы предельных состояний при расчете транспортных сооружений. Разработка вариантов конструктивной схемы моста.

Тема 3. Опоры железобетонных и металлических мостов

Общие сведения об опорах. Основные элементы опор. Виды опор.

Конструкции промежуточных монолитных опор. Применение монолитных опор, достоинства и недостатки.

Конструкции сборных опор. Применение сборных опор, достоинства и недостатки.

Конструкции сборно-монолитных опор. Применение сборно-монолитных опор, достоинства и недостатки.

Концевые опоры. Основные виды устоев. Основные элементы устоев.

Опоры из облегченных конструкций. Свайные и столбчатые опоры. Применение, достоинства и недостатки.

Тема 4. Железобетонные мосты

Виды балочных мостов и области их применения. Классификация балочных железобетонных мостов.

Конструкции разрезных пролетных строений с ненапрягаемой арматурой. Конструкции разрезных пролетных строений с арматурой, напрягаемой на упоры. Конструкции разрезных пролетных строений с арматурой, напрягаемой на бетон. Пролетные строения со сквозными фермами. Опорные части и подферменники балочных мостов. Рамные мосты. Виды рамных мостов. Конструкции рамных мостов. Арочные мосты. Виды арочных мостов и области их применения. Конструкции арочных мостов со сплошными сводами. Конструкции мостов с арками. Основные элементы и область применения вантовых мостов

Тема 5. Металлические мосты

Характеристика металлических мостов. Материалы металлических мостов
Сортамент металла, применяемого в мостостроении Основные системы металличе-
ских мостов.

Металлические пролетные строения со сплошными балками. Виды металли-
ческих пролетных строений со сплошными балками. Проезжая часть металличе-
ских мостов. Балочная клетка проезжей части металлических мостов. Типы попе-
речных сечений пролетных строений. Конструкции балок пролетных строений

Балочные пролетные строения с фермами. Компонировка пролетных строений с
фермами. Основные схемы ферм. Конструкция элементов ферм. Конструкция уз-
лов ферм. Связи в балочных металлических пролетных строениях.

Тема 6. Трубы под насыпями автомобильных дорог

Виды труб и особенности их работы. Конструкции сборных железобетонных
труб. Конструкция каменных и бетонных труб. Конструкция металлических и по-
лимерных труб. Конструкции секций труб, фундаменты секций. Конструкции
оголовков труб. Гидроизоляция труб.

Тема 7. Автодорожные и городские тоннели

Классификация и область применения тоннелей. Конструкции тоннелей. Об-
делки сводчатого очертания. Монолитные обделки, сборные обделки. Обделки
кругового очертания. Металлические обделки, железобетонные обделки. Обделки
прямоугольного очертания. Конструкции порталов и рамп

Тема 8. Эксплуатация транспортных сооружений

Организация и содержание работ по эксплуатации транспортных сооруже-
ний. Содержание и ремонт металлических мостов. Содержание и ремонт железобетонных, бетонных и каменных пролетных строений, опор и труб.

1.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ И КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1.2.1. Этин, П. Ю. Проектирование железобетонного автодорожного моста на свайных опорах / П. Ю. Этин. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 60 с.

1.2.2. Этин, П. Ю. Проектирование водопропускных железобетонных труб под насыпями автомобильных дорог / П. Ю. Этин. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 47 с.

1.3 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

- 1 Саламахин, П. М. Инженерные сооружения в транспортном строительстве / П. М. Саламахин. – М.: «Академия», 2007. – Ч.1. 352 с.
- 2 Саламахин, П. М. Инженерные сооружения в транспортном строительстве / П. М. Саламахин. – М.: «Академия», 2007. – Ч.2. 272 с.
- 3 Гибшман, Е. Е. Мосты и сооружения на автомобильных дорогах / Е.Е. Гибшман. – М.: Транспорт, 1981. – 399 с.
- 4 Колоколов, Н. М. Искусственные сооружения / Н. М. Колоколов. – М.: Транспорт, 1988. – 440 с.

Дополнительная литература

- 5 Рузов, А.М. Эксплуатация мостового парка / А.М. Рузов. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 176 с.
- 6 Ковалев Я.Н. Современные материалы для строительства, ремонта и содержания искусственных сооружений на автомобильных дорогах / Я.Н. Ковалев. – Мн. : БНТУ, 2006. – 335 с.
- 7 Мацкевич А.С. Содержание и ремонт транспортных сооружений / А.С. Мацкевич. – Мн. : БНТУ, 2009. – 84 с.
- 8 Этин, П. Ю. Проектирование железобетонного автодорожного моста на свайных опорах / П. Ю. Этин. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 60 с.
- 9 Этин, П. Ю. Проектирование водопропускных железобетонных труб под насыпями автомобильных дорог / П. Ю. Этин. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 47 с.

Нормативная литература

- 10 ТКП 45-3.03-232-2011. Мосты и трубы. Строительные нормы проектирования. – Мн.: Минстройархитектуры, 2012. – 298 с.
- 11 ТКП 45-3.03-60-2009. Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. – Мн.: Стройтехнорм, 2009. – 29 с.
- 12 ТКП 45-3.03-60-2009 (02250). Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний.
- 13 ТКП EN 1991-2-2009 (02250). Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 2. Транспортные нагрузки на мосты.
- 14 ТКП EN 1992-2-2009 (02250). Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций. Часть 2. Железобетонные мосты. Правила проектирования и расчета.
- 15 ТКП EN 1993-2-2009 (02250). Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 2. Стальные мосты.
- 16 ТКП EN 1994-2-2009 (02250). Еврокод 4. Проектирование сталежелезобетонных конструкций. Часть 2. Основные принципы и правила для мостов.
- 17 ТКП EN 1995-2-2009 (02250). Еврокод 5. Проектирование деревянных конструкций. Часть 2. Мосты.
- 18 ТКП EN 1998-2-2009 (02250). Еврокод 8. Проектирование сейсмостойких конструкций. Часть 2. Мосты.

2 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Определение размеров водопропускной трубы.
2. Выбор типа фундамента водопропускной трубы и глубины его заложения.
3. Определение уклона и строительного подъема водопропускной трубы.
4. Определение расчетного вертикального давления на звенья трубы от веса насыпи.
5. Определение вертикального давления на звенья трубы от подвижной нагрузки.
6. Разработка технологической карты производства работ на монтаж трубы.

2.2 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

- 1 Определение расчетного расхода воды.
- 2 Определение отверстия моста.
- 3 Расчет длины моста и разбивка его на пролеты.
- 4 Назначение ширины моста, компоновка пролетных строений.
- 5 Проектирование береговых опор
- 6 Проектирование промежуточных опор
- 7 Устройство сопряжения моста с насыпью
- 8 Определение объемов основных строительных материалов и изделий.

2.3 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УПРАВЛЯЕМОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

- 1 Виды металлических пролетных строений со сплошными балками.
- 2 Компоновка пролетных строений с фермами.
- 3 Конструкция металлических и полимерных труб.
- 4 Гидроизоляция труб.
- 5 Конструкции тоннелей.
- 6 Металлические обделки автодорожных тоннелей
- 7 Организация и содержание работ по эксплуатации транспортных сооружений
- 8 Содержание и ремонт металлических мостов.

2.4 ХАРАКТЕРИСТИКА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

(выполняют студенты дневной формы обучения)

РГР № 1. «Конструирование водопропускной трубы».

Содержание работы. Определение размеров водопропускной трубы. Компоновка водопропускной трубы из типовых конструктивных элементов. Выбор типа фундамента водопропускной трубы и глубины его заложения. Определение уклона и строительного подъема водопропускной трубы.

Расчетно-графическая работа включает в себя 8–10 листов пояснительной записки на бумаге формата А4, а также два чертежа на отдельных листах миллиметровой бумаги формата А4:

- схема к определению строительного подъема и уклона трубы;
- график для расчета осадок фундаментов труб.

РГР № 2. «Статический расчет водопропускной трубы».

Содержание работы. Определение расчетного вертикального давления на звенья трубы от веса насыпи. Определение вертикального давления на звенья трубы от подвижной нагрузки.

Расчетно-графическая работа включает в себя 5–6 листов пояснительной записки на бумаге формата А4, чертеж схемы к определению расчетного вертикального давления на звенья трубы от постоянных нагрузок на листе миллиметровой бумаги формата А4.

РГР № 3. «Технология строительства водопропускной трубы».

Содержание работы. Составление спецификации элементов водопропускной трубы. Определение объемов строительных материалов и земляных работ. Технология строительства трубы. Выбор машин и механизмов для сооружения водопропускной трубы. Проектирование плана строительной площадки.

Расчетно-графическая работа включает в себя 8–10 листов пояснительной записки на бумаге формата А4, а также два чертежа на отдельных листах миллиметровой бумаги:

- схема трубы на листе миллиметровой бумаги М:50;
- план строительной площадки М:100.

2.5 ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

(выполняют студенты заочной формы обучения)

В курсовом проекте необходимо рассчитать расчетный расход воды, проходящий через морфоствор, определить отверстие моста и запроектировать автодорожный железобетонный мост на свайных опорах.

Содержание курсового проекта. Курсовой проект состоит из пояснительной записки (30 листов) и графической части (1 лист формата А2).

В расчетно-пояснительной записке должны быть отражены следующие вопросы:

- 1 Определение расчетного расхода воды.
- 2 Определение отверстия моста.
- 3 Расчет длины моста и разбивка его на пролеты.
- 4 Назначение ширины моста, компоновка пролетных строений.
- 5 Проектирование опор моста.
- 6 Устройство сопряжения моста с насыпью.
- 7 Определение объемов основных строительных материалов и изделий.

3 РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Значение дисциплины «Мосты и сооружения на дорогах».
2. Краткий исторический очерк развития мостостроения.
3. Виды транспортных сооружений на автомобильных дорогах.
4. Классификация мостовых сооружений.
5. Основные формы мостовых сооружений (балочный мост, арочный мост).
6. Основные формы мостовых сооружений (рамный мост, вантовый мост, висячий мост).
7. Элементы мостового перехода (мост, подходы к мосту, ледорезы, регуляционные сооружения и берегоукрепительные устройства).
8. Элементы мостов (проезжая часть, несущая часть, система связей и опорные части). Расчетные уровни воды в реке.
9. Основные определения и обозначения в мостах.
10. Габариты приближения конструкций мостов.
11. Нагрузки и воздействия на транспортные сооружения.
12. Общие требования при проектировании мостовых сооружений.
13. Виды водопропускных труб и особенности их работы.
14. Сборные железобетонные водопропускные трубы.
15. Конструкция каменных и бетонных труб.
16. Конструкция металлических и полимерных труб.
17. Основные элементы опор. Общие сведения.
18. Конструкции промежуточных монолитных опор.
19. Конструкции сборных опор.
20. Конструкции сборно-монолитных опор.
21. Концевые опоры (устои).
22. Конструкции свайных опор.
23. Конструкция столбчатых опор с бесплитными фундаментами.
24. Сооружение монолитных опор.
25. Монтаж сборных опор.

3.2 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Значение дисциплины «Мосты и сооружения на дорогах».
2. Краткий исторический очерк развития мостостроения.
3. Виды транспортных сооружений на автомобильных дорогах.
4. Классификация мостовых сооружений.
5. Основные формы мостовых сооружений (балочный мост, арочный мост).
6. Основные формы мостовых сооружений (рамный мост, вантовый мост, висячий мост).
7. Элементы мостового перехода (мост, подходы к мосту, ледорезы, регуляционные сооружения и берегоукрепительные устройства).
8. Элементы мостов (проезжая часть, несущая часть, система связей и опорные части). Расчетные уровни воды в реке.
9. Основные определения и обозначения в мостах.
10. Габариты приближения конструкций мостов.
11. Нагрузки и воздействия на транспортные сооружения.
12. Общие требования при проектировании мостовых сооружений.
13. Виды водопропускных труб и особенности их работы.
14. Сборные железобетонные водопропускные трубы.
15. Конструкция каменных и бетонных труб.
16. Конструкция металлических и полимерных труб.
17. Основные элементы опор. Общие сведения.
18. Конструкции промежуточных монолитных опор.
19. Конструкции сборных опор.
20. Конструкции сборно-монолитных опор.
21. Концевые опоры (устои).
22. Конструкции свайных опор.
23. Конструкция столбчатых опор с бесплитными фундаментами.
24. Монтаж сборных опор.
25. Постройка монолитных опор.
26. Виды балочных мостов и области их применения.
27. Конструкции разрезных железобетонных пролетных строений с ненапрягаемой арматурой.
28. Конструкции разрезных железобетонных пролетных строений с арматурой, напрягаемой на упоры.
29. Конструкции разрезных железобетонных пролетных строений с арматурой, напрягаемой на бетон.
30. Железобетонные пролетные строения со сквозными фермами.
31. Опорные части и подферменники балочных мостов.
32. Виды рамных мостов.
33. Конструкции рамных мостов.
34. Виды арочных мостов и области их применения.
35. Конструкции арочных мостов со сплошными сводами.

- 36.Конструкции мостов с арками.
- 37.Основные элементы и область применения вантовых мостов.
- 38.Характеристика металлических мостов.
- 39.Материалы металлических мостов.
- 40.Основные системы металлических мостов.
- 41.Виды металлических пролетных строений со сплошными балками.
- 42.Конструкция проезжей части металлических мостов.
- 43.Балочная клетка проезжей части металлических мостов со сплошными балками.
- 44.Типы поперечных сечений пролетных строений металлических мостов со сплошными балками.
- 45.Конструкции стальных балок пролетных строений со сплошной стенкой.
- 46.Компоновка пролетных строений с фермами. Основные схемы ферм.
- 47.Конструкция элементов ферм (поперечные сечения, соединительные решетки).
- 48.Конструкция узлов ферм.
- 49.Связи в балочных металлических пролетных строениях.
- 50.Классификация и область применения тоннелей.
- 51.Конструкции тоннелей. Общие данные.
- 52.Тоннельные обделки сводчатого очертания.
- 53.Тоннельные обделки кругового очертания.
- 54.Тоннельные обделки прямоугольного очертания.
- 55.Конструкции порталов и рамп.
- 56.Организация и содержание работ по эксплуатации мостов и труб.
- 57.Содержание и ремонт металлических мостов.
- 58.Содержание и ремонт железобетонных, бетонных и каменных пролетных строений, опор и труб.

3.3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ТЕКУЩЕМ И ИТОГОВОМ КОНТРОЛЕ

Текущий контроль знаний студентов

В качестве текущего контроля успеваемости студентов применяются индивидуальные собеседования при выполнении студентами расчетно-графических работ и курсового проекта.

Показателем успеваемости студента является выполнение необходимого минимума всех видов задания на занятиях по расчетно-графическим работам и курсовом проекте в течение семестра.

Итоговый контроль знаний студентов

Итоговый контроль знаний студентов проводится на зачете (7 семестр) и экзамене (8 семестр).

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК

10 баллов – десять:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 баллов – девять:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;
- полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- самостоятельная работа на практических, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 баллов – восемь:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 баллов – семь:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- самостоятельная работа на практических, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 баллов – шесть:

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

- использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- активная самостоятельная работа на практических, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 баллов – пять:

- достаточные знания в объеме учебной программы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

4 балла – четыре, ЗАЧТЕНО:

- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку;
- работа под руководством преподавателя на практических, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 балла – три, НЕЗАЧТЕНО:

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;
- неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины;
- пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 балла – два, НЕЗАЧТЕНО:

- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;
- знание отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины;
- неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответах грубых стилистических и логических ошибок;
- пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 балл – один, НЕЗАЧТЕНО:

отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

4 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
учреждения образования «Белорусский
государственный университет
транспорта»

Ю.Г. Самодум

« 01 » 07 2016

Регистрационный № УД-24.70 / уч.

МОСТЫ И СООРУЖЕНИЯ НА ДОРОГАХ

Учебная программа учреждения высшего образования

по учебной дисциплине для специальности:

1-70 03 01 «Автомобильные дороги»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-70 03 01-2013 по специальности «Автомобильные дороги», утвержденного и введенного в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 г., № 88

СОСТАВИТЕЛЬ:

П.Ю. Этин, старший преподаватель кафедры «Строительные конструкции, основания и фундаменты» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

С.Н. Лазбекин, директор филиала «Мостостроительное управление №4» ОАО «Мостострой»;

Кафедра «Строительство и эксплуатация дорог» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой «Строительные конструкции, основания и фундаменты» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта» (протокол № 5 от 12.05.2016 г.);

научно-методической комиссией строительного факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта» (протокол № 4 от 23.05.2016 г.);

методической комиссией заочного факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта» (протокол № 3 от 20.05.2016 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта» (протокол № 5 от 30.06.2016 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

Специалисты инженеры-дорожники в своей деятельности ежедневно сталкиваются с вопросами проектирования, строительства и эксплуатации мостов, водопропускных труб и других транспортных сооружений. Дисциплина «Мосты и сооружения на дорогах» обеспечивает у студентов формирование базовых научно-теоретических знаний о транспортных сооружениях на автомобильных дорогах. Студенты изучают современные конструкции транспортных сооружений, особенности их работы и методы расчета.

Программа разработана на основе компетентностного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте ОСВО 1-70 03 01-2013 «Автомобильные дороги».

Дисциплина относится к циклу общепрофессиональных и специальных дисциплин, осваиваемых студентами специальности 1-70 03 01 «Автомобильные дороги».

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели дисциплины:

1. Ознакомить студентов с основными видами транспортных сооружений на автомобильных дорогах.
2. Обучить студентов применению основных методов расчета транспортных сооружений.
3. Научить студентов разрабатывать и выбирать наиболее оптимальные варианты транспортных сооружений с проведением технико-экономического обоснования.

Задачи дисциплины:

1. Изучить виды транспортных сооружений на автомобильных дорогах.
2. Изучить классификацию транспортных сооружений.
3. Изучить нагрузки и воздействия на транспортные сооружения.
4. Изучить конструкции транспортных сооружений и особенности их работы.
5. Изучить дефекты и повреждения эксплуатируемых сооружений.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСВО 1-70 03 01-2013:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-3. Владеть исследовательскими навыками;

АК-4. Уметь работать самостоятельно;

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию;

СЛК-4. Уметь работать в команде.

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующими профессиональными компетенциями (ПК), предусмотренными образовательным стандартом ОСВО 1-70 03 01-2013:

ПК-1. Проводить анализ и оценку инженерно-геологических и гидрологических условий строительства транспортных сооружений; учитывать влияние этих условий на выбор конструктивных и технологических решений;

ПК-2. Разрабатывать технические задания на проектируемый объект с учетом результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

ПК-4. Компонировать общую схему сооружения, конструирования элементов и узлов с учетом результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

ПК-5. Знать построение математических моделей пространственных расчетов транспортных сооружений, применять методы строительной механики и механики для расчетов, в том числе с использованием численных методов и проведением автоматизированных расчетов;

ПК-6. Выполнять конструктивные расчеты элементов автомобильных дорог и транспортных сооружений с учетом нормативных документов.

Для приобретения профессиональных компетенций в результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные виды транспортных сооружений на дорогах;
- основные виды и свойства строительных материалов, применяемых в транспортном строительстве;
- основные методы расчетов элементов транспортных сооружений (пролетных строений, опор, труб и т.д.);
- методы изготовления и монтажа мостовых конструкций;

уметь:

- производить сравнение вариантов транспортных сооружений и выбор наиболее эффективных решений;
- рассчитывать нагрузки, действующие на сооружения, габариты транспортных сооружений;
- определять нагрузки, действующие на элементы мостовых конструкций;
- выполнять расчет и конструирование пролетных строений, опор и труб;
- осуществлять подробное описание (паспортизацию) транспортного сооружения;
- работать с нормативной и научно-технической литературой;

владеть:

- методами определения нагрузок, действующих на элементы мостовых конструкций;
- методиками расчета и конструирования элементов мостовых сооружений;
- способами защиты мостовых конструкций от погодноклиматических условий и солевой коррозии.

Структура содержания учебной дисциплины

Содержание дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении специальных дисциплин "Соппротивление материалов и теория упругости", "Строительная механика", "Фундаменты транспортных сооружений", "Строительные конструкции".

Форма получения высшего образования – дневная и заочная.

Для дневной формы обучения дисциплина изучается в 7 и 8 семестрах (распределение аудиторных часов по семестрам и видам занятий приведено в таблице 1).

Для заочной формы обучения дисциплина изучается в 6, 7 и 8 семестрах (распределение аудиторных часов по семестрам и видам занятий приведено в таблице 2).

Таблица 1 – Распределение аудиторных часов по семестрам и видам занятий для дневной формы обучения

Семестр	Всего часов	Зачетных единиц	Аудиторных часов	Лекции	Практические занятия	Практические занятия на КП	Форма Текущей аттестации
7	68	1,5	48	34	14		3 РГР, зач.
8	196	5	64	34	14	16	КП, экз.
	264	6,5	112	68	28	16	

Таблица 2 – Распределение аудиторных часов по семестрам и видам занятий для заочной формы обучения

Семестр	Всего часов	Зачетных единиц	Аудиторных часов	Лекции	Практические занятия	СУРС	Форма Текущей аттестации
6	6	0	6	4	2		
7	78	2	10	4	4	2	зач.
8	180	4,5	8	2	4	2	КП, экз.
	264	6,5	24	10	10	4	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Общие сведения о транспортных сооружениях на автомобильных дорогах

Значение дисциплины «Мосты и сооружения на дорогах» для инженера-дорожника. Анализ состояния транспортных сооружений на территории Республики Беларусь. Задачи содержания и эксплуатации транспортных сооружений.

Краткий исторический очерк развития мостостроения.

Виды транспортных сооружений на автомобильных дорогах. Классификация мостовых сооружений. Основные формы мостовых сооружений. Элементы мостового перехода и мостов. Расчетные уровни воды в реке. Основные определения и обозначения в мостах. Габариты приближения конструкций мостов.

Тема 2. Основные положения проектирования транспортных сооружений

Нагрузки и воздействия, принимаемые при расчете транспортных сооружений. Временная вертикальная подвижная нагрузка на автомобильных дорогах. Задачи проектирования конструкций, проверки прочности элементов конструкций, определения грузоподъемности конструкций. Методы предельных состояний при расчете транспортных сооружений. Разработка вариантов конструктивной схемы моста.

Тема 3. Опоры железобетонных и металлических мостов

Общие сведения об опорах. Основные элементы опор. Виды опор.

Конструкции промежуточных монолитных опор. Применение монолитных опор, достоинства и недостатки.

Конструкции сборных опор. Применение сборных опор, достоинства и недостатки.
 Конструкции сборно-монолитных опор. Применение сборно-монолитных опор, достоинства и недостатки.

Концевые опоры. Основные виды устоев. Основные элементы устоев.

Опоры из облегченных конструкций. Свайные и столбчатые опоры. Применение, достоинства и недостатки.

Тема 4. Железобетонные мосты

Виды балочных мостов и области их применения. Классификация балочных железобетонных мостов.

Конструкции разрезных пролетных строений с ненапрягаемой арматурой. Конструкции разрезных пролетных строений с арматурой, напрягаемой на упоры. Конструкции разрезных пролетных строений с арматурой, напрягаемой на бетон. Пролетные строения со сквозными фермами. Опорные части и подферменники балочных мостов. Рамные мосты. Виды рамных мостов. Конструкции рамных мостов. Арочные мосты. Виды арочных мостов и области их применения. Конструкции арочных мостов со сплошными сводами. Конструкции мостов с арками. Основные элементы и область применения вантовых мостов

Тема 5. Металлические мосты

Характеристика металлических мостов. Материалы металлических мостов. Сортамент металла, применяемого в мостостроении. Основные системы металлических мостов.

Металлические пролетные строения со сплошными балками. Виды металлических пролетных строений со сплошными балками. Проезжая часть металлических мостов. Балочная клетка проезжей части металлических мостов. Типы поперечных сечений пролетных строений. Конструкции балок пролетных строений

Балочные пролетные строения с фермами. Компоновка пролетных строений с фермами. Основные схемы ферм. Конструкция элементов ферм. Конструкция узлов ферм. Связи в балочных металлических пролетных строениях.

Тема 6. Трубы под насыпями автомобильных дорог

Виды труб и особенности их работы. Конструкции сборных железобетонных труб. Конструкция каменных и бетонных труб. Конструкция металлических и полимерных труб. Конструкции секций труб, фундаменты секций. Конструкции оголовков труб. Гидроизоляция труб.

Тема 7. Автодорожные и городские тоннели

Классификация и область применения тоннелей. Конструкции тоннелей. Обделки сводчатого очертания. Монолитные обделки, сборные обделки. Обделки кругового очертания. Металлические обделки, железобетонные обделки. Обделки прямоугольного очертания. Конструкции порталов и рам

Тема 8. Эксплуатация транспортных сооружений

Организация и содержание работ по эксплуатации транспортных сооружений. Содержание и ремонт металлических мостов. Содержание и ремонт железобетонных, бетонных и каменных пролетных строений, опор и труб.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

РГР № 1. «Конструирование водопропускной трубы».

Содержание работы. Определение размеров водопропускной трубы. Компоновка водопропускной трубы из типовых конструктивных элементов. Выбор типа фундамента водопропускной трубы и глубины его заложения. Определение уклона и строительного подъема водопропускной трубы.

Расчетно-графическая работа включает в себя 8–10 листов пояснительной записки на бумаге формата А4, а также два чертежа на отдельных листах миллиметровой бумаги формата А4:

- схема к определению строительного подъема и уклона трубы;
- график для расчета осадок фундаментов труб.

РГР № 2. «Статический расчет водопропускной трубы».

Содержание работы. Определение расчетного вертикального давления на звенья трубы от веса насыпи. Определение вертикального давления на звенья трубы от подвижной нагрузки.

Расчетно-графическая работа включает в себя 5–6 листов пояснительной записки на бумаге формата А4, чертеж схемы к определению расчетного вертикального давления на звенья трубы от постоянных нагрузок на листе миллиметровой бумаги формата А4.

РГР № 3. «Технология строительства водопропускной трубы».

Содержание работы. Составление спецификации элементов водопропускной трубы. Определение объемов строительных материалов и земляных работ. Технология строительства трубы. Выбор машин и механизмов для сооружения водопропускной трубы. Проектирование плана строительной площадки.

Расчетно-графическая работа включает в себя 8–10 листов пояснительной записки на бумаге формата А4, а также два чертежа на отдельных листах миллиметровой бумаги:

- схема трубы на листе миллиметровой бумаги М:50;
- план строительной площадки М:100.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

В курсовом проекте необходимо рассчитать расчетный расход воды, проходящий через морфоствор, определить отверстие моста и запроектировать автодорожный железобетонный мост на свайных опорах.

Содержание курсового проекта. Курсовой проект состоит из пояснительной записки (30 листов) и графической части (1 лист формата А2).

В расчетно-пояснительной записке должны быть отражены следующие вопросы:

- 1 Определение расчетного расхода воды.
- 2 Определение отверстия моста.
- 3 Расчет длины моста и разбивка его на пролеты.
- 4 Назначение ширины моста, компоновка пролетных строений.
- 5 Проектирование опор моста.
- 6 Устройство сопряжения моста с насыпью.
- 7 Определение объемов основных строительных материалов и изделий.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА (дневная форма обучения)

Номер темы	Название темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	практические занятия на КП			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Общие сведения о транспортных сооружениях на автомобильных дорогах (12 ч.)	10	2				
1.1	Значение дисциплины «Мосты и сооружения на дорогах» для инженера-дорожника. Анализ состояния транспортных сооружений на территории Республики Беларусь. Задачи содержания и эксплуатации транспортных сооружений.	2			ММП, У	[1,3,4,6]	
1.2	Краткий исторический очерк развития мостостроения.	2					
1.3	Виды транспортных сооружений на автомобильных дорогах.	2	2		ММП, У	[1,3,4,6]	контр. раб.
1.4	Классификация мостовых сооружений. Основные формы мостовых сооружений.	2					
1.5	Элементы мостового перехода и мостов. Расчетные уровни воды в реке. Основные определения и обозначения в мостах. Габариты приближения конструкций мостов.	2					
2	Тема 2. Основные положения проектирования транспортных сооружений (8 ч.)	4	4				
2.1	Нагрузки и воздействия, принимаемые при расчете транспортных сооружений. Временная вертикальная подвижная нагрузка на автомобильных дорогах.	2	2		ММП, У, НЛ	[1,3,4,9]	
2.2	Задачи проектирования конструкций, проверки прочности элементов конструкций, определения грузоподъемности конструкций. Методы предельных состояний при расчете транспортных сооружений. Разработка вариантов конструктивной схемы моста.	2	2				
3	Тема 3. Опоры железобетонных и металлических мостов (14 ч.)	10	4				
3.1	Общие сведения об опорах. Основные элементы опор. Виды опор.	2			ММП, У, МП	[1,3,4,8]	
3.2	Конструкции промежуточных монолитных опор. Применение монолитных опор, достоинства и недостатки.	2			ММП, У	[1,3,4]	
3.3	Конструкции сборных опор. Применение сборных опор, достоинства и недостатки. Конструкции сборно-монолитных опор. Применение сборномонолитных опор, достоинства и недостатки.	2	2				

1	2	3	4	5	6	7	8
3.4	Концевые опоры. Основные виды устоев. Основные элементы устоев.	2	2		ММП, У, МП	[1,3,4,8]	
3.5	Опоры из облегченных конструкций. Свайные и столбчатые опоры. Применение, достоинства и недостатки.	2					
4	Тема 4. Железобетонные мосты (14 ч.)	10	4				
4.1	Виды балочных мостов и области их применения. Классификация балочных железобетонных мостов.	2			ММП, У, МП	[1,3,4,8]	
4.2	Конструкции разрезных пролетных строений с ненапрягаемой арматурой. Конструкции разрезных пролетных строений с арматурой, напрягаемой на упоры.	2	2		ММП, У, МП, НЛ	[1,3,4,8, 9]	опрос
4.3	Конструкции разрезных пролетных строений с арматурой, напрягаемой на бетон.	2	2				
4.4	Пролетные строения со сквозными фермами. Опорные части и подферменники балочных мостов.	2					
4.5	Рамные мосты. Виды рамных мостов. Конструкции рамных мостов. Арочные мосты. Виды арочных мостов и области их применения. Конструкции арочных мостов со сплошными сводами. Конструкции мостов с арками. Основные элементы и область применения вантовых мостов.	2					
5	Тема 5. Металлические мосты (24 ч.)	16	4	4			
5.1	Характеристика металлических мостов. Материалы металлических мостов. Сортамент металла, применяемого в мостостроении.	2			ММП, У, НЛ	[2,3,4,9]	тест контр. раб.
5.2	Основные системы металлических мостов.	2					
5.3	Металлические пролетные строения со сплошными балками. Виды металлических пролетных строений со сплошными балками.	2	2	2			
5.4	Проезжая часть металлических мостов.	2					
5.5	Балочная клетка проезжей части металлических мостов. Типы поперечных сечений пролетных строений. Конструкции балок пролетных строений.	2					
5.6	Балочные пролетные строения с фермами. Компоновка пролетных строений с фермами.	2	2	2			
5.7	Основные схемы ферм. Конструкция элементов ферм. Конструкция узлов ферм.	2					
5.8	Связи в балочных металлических пролетных строениях.	2					
6	Тема 6. Трубы под насыпями автомобильных (14 ч.)	6	4	4			
6.1	Виды труб и особенности их работы.	2			ММП, У	[2,3,4]	
6.2	Конструкции сборных железобетонных труб. Конструкция каменных и бетонных труб. Конструкция металлических и полимерных труб.	2	2	2			
6.3	Конструкции секций труб, фундаменты секций. Конструкции оголовков труб. Гидроизоляция труб.	2	2	2			

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Тема 7. Автодорожные и городские тоннели (14 ч.)	6	4	4			
7.1	Классификация и область применения тоннелей. Конструкции тоннелей.	2	2	2	ММП, У	[2,3,4]	
7.2	Обделки сводчатого очертания. Монолитные обделки, сборные обделки. Обделки кругового очертания. Металлические обделки, железобетонные обделки. Обделки прямоугольного очертания.	2	2	2			
7.3	Конструкции порталов и рамп.	2					
8	Тема 8. Эксплуатация транспортных сооружений (12 ч.)	6	2	4			
8.1	Организация и содержание работ по эксплуатации транспортных сооружений.	2	2	2	ММП, У, НЛ	[2,5,7,10]	опрос
8.2	Содержание и ремонт металлических мостов.	2		2			
8.3	Содержание и ремонт железобетонных, бетонных и каменных пролетных строений, опор и труб.	2					

Условные обозначения: ММП – мультимедийный проектор, МП – методическое пособие, У – учебник, НЛ – нормативная литература

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА (заочная форма обучения)

Номер темы	Название темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Самостоятельное изучение тем курса, час.	Материальное обеспечение занятий	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	самостоятельная управляемая (контролируемая) работа студентов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Общие сведения о транспортных сооружениях на автомобильных дорогах (12 ч.) Значение дисциплины «Мосты и сооружения на дорогах» для инженера-дорожника. Анализ состояния транспортных сооружений на территории Республики Беларусь. Задачи содержания и эксплуатации транспортных сооружений. Краткий исторический очерк развития мостостроения. Виды транспортных сооружений на автомобильных дорогах. Классификация мостовых сооружений. Основные формы мостовых сооружений. Элементы мостового перехода и мостов. Расчетные уровни воды в реке. Основные определения и обозначения в мостах. Габариты приближения конструкций мостов.	2	2		8	ММП, У	[1,3,4,6]	
2	Тема 2. Основные положения проектирования транспортных сооружений (8 ч.) Нагрузки и воздействия, принимаемые при расчете транспортных сооружений. Временная вертикальная подвижная нагрузка на автомобильных дорогах. Задачи проектирования конструкций, проверки прочности элементов конструкций, определения грузоподъемности конструкций. Методы предельных состояний при расчете транспортных сооружений. Разработка вариантов конструктивной схемы моста.		2	1	5	ММП, У, НЛ	[1,3,4,9]	
3	Тема 3. Опоры железобетонных и металлических мостов (14 ч.) Общие сведения об опорах. Основные элементы опор. Виды опор. Конструкции промежуточных монолитных опор. Применение монолитных опор, достоинства и недостатки. Конструкции сборных опор. Применение сборных опор, достоинства и недостатки. Конструкции сборно-монолитных опор. Применение сборно-монолитных опор, достоинства и недостатки. Концевые опоры. Основные виды устоев. Основные элементы устоев. Опоры из облегченных конструкций. Свайные и столбчатые опоры. Применение, достоинства и недостатки	2	2	1	9	ММП, У, МП	[1,3,4,8]	опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	8
4	Тема 4. Железобетонные мосты (14 ч.) Виды балочных мостов и области их применения. Классификация балочных железобетонных мостов. Конструкции разрезных пролетных строений с ненапрягаемой арматурой. Конструкции разрезных пролетных строений с арматурой, напрягаемой на упоры. Конструкции разрезных пролетных строений с арматурой, напрягаемой на бетон. Пролетные строения со сквозными фермами. Опорные части и подферменники балочных мостов. Рамные мосты. Виды рамных мостов. Конструкции рамных мостов. Арочные мосты. Виды арочных мостов и области их применения. Конструкции арочных мостов со сплошными сводами. Конструкции мостов с арками. Основные элементы и область применения вантовых мостов.	2	2		10	ММП, У, МП, НЛ	[1,3,4,8,9]	
5	Тема 5. Металлические мосты (24 ч.) Характеристика металлических мостов. Материалы металлических мостов. Сортамент металла, применяемого в мостостроении. Основные системы металлических мостов. Металлические пролетные строения со сплошными балками. Виды металлических пролетных строений со сплошными балками. Проезжая часть металлических мостов. Балочная клетка проезжей части металлических мостов. Типы поперечных сечений пролетных строений. Конструкции балок пролетных строений. Балочные пролетные строения с фермами. Компоновка пролетных строений с фермами. Основные схемы ферм. Конструкция элементов ферм. Конструкция узлов ферм. Связи в балочных металлических пролетных строениях.	2	2		20	ММП, У, НЛ	[2,3,4,9]	
6	Тема 6. Трубы под насыпями автомобильных (14 ч.) Виды труб и особенности их работы. Конструкции сборных железобетонных труб. Конструкция каменных и бетонных труб. Конструкция металлических и полимерных труб. Конструкции секций труб, фундаменты секций. Конструкции оголовков труб. Гидроизоляция труб.	1			13	У	[2,3,4]	
7	Тема 7. Автодорожные и городские тоннели (14 ч.) Классификация и область применения тоннелей. Конструкции тоннелей. Обделки сводчатого очертания. Монолитные обделки, сборные обделки. Обделки кругового очертания. Металлические обделки, железобетонные обделки. Обделки прямоугольного очертания. Конструкции порталов и рамп.	1			13	У	[2,3,4]	КП
8	Тема 8. Эксплуатация транспортных сооружений (12 ч.) Организация и содержание работ по эксплуатации транспортных сооружений. Содержание и ремонт металлических мостов. Содержание и ремонт железобетонных, бетонных и каменных пролетных строений, опор и труб.			2	10	ММП, У, НЛ	[2,5,7,10]	ЭКЗ.

Условные обозначения: ММП – мультимедийный проектор, МП – методическое пособие, У – учебник, НЛ – нормативная литература

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

10 баллов – десять:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 баллов – девять:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;
- полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- самостоятельная работа на практических занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 баллов – восемь:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;

- активная самостоятельная работа на практических занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 баллов – семь:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

- использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;

- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 баллов – шесть:

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

- использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

- активная самостоятельная работа на практических занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 баллов – пять:

- достаточные знания в объеме учебной программы;

- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

4 балла – четыре, ЗАЧТЕНО:

- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 балла – три, НЕЗАЧТЕНО:

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;
- неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины;
- пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 балла – два, НЕЗАЧТЕНО:

- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;
- знание отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины;
- неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответах грубых стилистических и логических ошибок;
- пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 балл – один, НЕЗАЧТЕНО:

- отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариантное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- проектные технологии, используемые при проектировании конкретного объекта, реализуемые при выполнении расчетно-графических работ и курсового проекта.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов;
- подготовка расчетно-графических работ и курсового проекта по индивидуальным заданиям, в том числе разноуровневым заданиям.

Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента на экзамене и при защите курсового проекта производится по десятибалльной шкале.

Оценка учебных достижений студента при защите расчетно-графических работ и на зачете производится по системе зачет (незачет).

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с десятибалльной шкалой оценок.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (в скобках – какие компетенции проверяются):

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату (АК-1–АК-4, АК-7, СЛК-2, ПК-5);
- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (АК-1, АК-2, АК-7, СЛК-2, ПК-5);
- сдача зачета по дисциплине (АК-1–АК-4, АК-7, СЛК-2, ПК-4, ПК-5);
- сдача экзамена по дисциплине (АК-1–АК-4, АК-7, СЛК-2, ПК-2, ПК-4–ПК-6);
- защита расчетно-графических работ (АК-1–АК-4, АК-7, СЛК-2, ПК-2, ПК-4–ПК-6);
- защита курсового проекта (АК-1–АК-4, АК-7, СЛК-2, ПК-4, ПК-6);
- защита индивидуальных заданий, выполненных на практических занятиях (АК-1, АК-4, АК-7, СЛК-2).

Форма проведения зачета – устно.

Форма проведения экзамена – устно.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 Саламахин, П. М. Инженерные сооружения в транспортном строительстве / П. М. Саламахин. – М.: «Академия», 2007. – Ч.1. 352 с.
- 2 Саламахин, П. М. Инженерные сооружения в транспортном строительстве / П. М. Саламахин. – М.: «Академия», 2007. – Ч.2. 272 с.
- 3 Гибшман, Е. Е. Мосты и сооружения на автомобильных дорогах / Е.Е. Гибшман. – М.: Транспорт, 1981. – 399 с.
- 4 Колоколов, Н. М. Искусственные сооружения / Н. М. Колоколов. – М.: Транспорт, 1988. – 440 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

5 Рузов, А.М. Эксплуатация мостового парка / А.М. Рузов. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 176 с.

6 Ковалев Я.Н. Современные материалы для строительства, ремонта и содержания искусственных сооружений на автомобильных дорогах / Я.Н. Ковалев. – Мн. : БНТУ, 2006. – 335 с.

7 Мацкевич А.С. Содержание и ремонт транспортных сооружений / А.С. Мацкевич. – Мн. : БНТУ, 2009. – 84 с.

8 Этин, П. Ю. Проектирование железобетонного автодорожного моста на свайных опорах / П. Ю. Этин. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 60 с.

НОРМАТИВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

9 ТКП 45-3.03-232-2011. Мосты и трубы. Строительные нормы проектирования. – Мн.: Минстройархитектуры, 2012. – 298 с.

10. ТКП 45-3.03-60-2009. Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. – Мн.: Стройтехнорм, 2009. – 29 с.

11 ТКП 45-3.03-60-2009 (02250). Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний.

12 ТКП EN 1991-2-2009 (02250). Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 2. Транспортные нагрузки на мосты.

13 ТКП EN 1992-2-2009 (02250). Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций. Часть 2. Железобетонные мосты. Правила проектирования и расчета.

14 ТКП EN 1993-2-2009 (02250). Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 2. Стальные мосты.

15 ТКП EN 1994-2-2009 (02250). Еврокод 4. Проектирование сталежелезобетонных конструкций. Часть 2. Основные принципы и правила для мостов.

16 ТКП EN 1995-2-2009 (02250). Еврокод 5. Проектирование деревянных конструкций. Часть 2. Мосты.

17 ТКП EN 1998-2-2009 (02250). Еврокод 8. Проектирование сейсмостойких конструкций. Часть 2. Мосты.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Определение размеров водопропускной трубы.
2. Выбор типа фундамента водопропускной трубы и глубины его заложения.
3. Определение уклона и строительного подъема водопропускной трубы.
4. Определение расчетного вертикального давления на звенья трубы от веса насыпи.
5. . Определение вертикального давления на звенья трубы от подвижной нагрузки.
6. Разработка технологической карты производства работ на монтаж трубы.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

- 1 Определение расчетного расхода воды.
- 2 Определение отверстия моста.
- 3 Расчет длины моста и разбивка его на пролеты.
- 4 Назначение ширины моста, компоновка пролетных строений.
- 5 Проектирование береговых опор
- 6 Проектирование промежуточных опор
- 7 Устройство сопряжения моста с насыпью
- 8 Определение объемов основных строительных материалов и изделий.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УПРАВЛЯЕМОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

- 1 Виды металлических пролетных строений со сплошными балками.
- 2 Компоновка пролетных строений с фермами.
- 3 Конструкция металлических и полимерных труб.
- 4 Гидроизоляция труб.
- 5 Конструкции тоннелей.
- 6 Металлические обделки автодорожных тоннелей
- 7 Организация и содержание работ по эксплуатации транспортных сооружений
- 8 Содержание и ремонт металлических мостов.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МОСТЫ И СООРУЖЕНИЯ НА ДОРОГАХ» С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в со- держании учебной программы по изу- чаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разрабо- тавшей учебную программу (с ука- занием даты и но- мера протокола)
Содержание и ремонт транспортных сооружений	Строительство и эксплуатация дорог		
Дипломное проектирование	Строительство и эксплуатация дорог		
Дипломное проектирование	Изыскания и проек- тирование дорог		

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
В УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Мосты и сооружения на дорогах»**

для специальности
1–70 03 01 «Автомобильные дороги»
на 2017/2018 учебный год

Дополнения и изменения	Основание
Изменено количество часов по семестрам для заочной формы обучения: <i>в 7 семестре</i> – всего часов 62 вместо 78; – зачетных единиц 1,5 вместо 2; <i>в 8 семестре</i> – всего часов 196 вместо 180; – зачетных единиц 5 вместо 4,5.	В целях повышения качества обучения

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Строительные конструкции, основания и фундаменты» (протокол № 6 от 05.06.2017).

Заведующий кафедрой
канд. техн. наук, доцент



(подпись)

В.В. Талецкий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан строительного факультета
канд. техн. наук, доцент



(подпись)

Д.И. Бочкарев

/ Декан заочного факультета
канд. техн. наук, доцент



(подпись)

В.В. Пигунов