

**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  
заочного образования  
  
/С.Е. Слесивцева/  
« 21 » мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ГТИ  
  
/И.А. Новиков /  
« 21 » мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Мосты на железных дорогах**

направление подготовки (специальность):

**23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей**

Направленность программы (профиль. специализация):

**Строительство дорог промышленного транспорта**

Квалификация

**Инженер путей сообщения**

Форма обучения

**заочная**

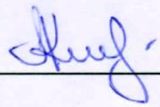
Институт **Транспортно-технологический**

Кафедра **Автомобильные и железные дороги**

Белгород – 2021

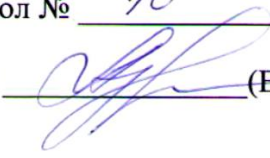
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «27» марта 2018 г. № 218 (ред. от 08.02.2021)
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (А.В. Карпенко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК- 4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.5 Использует методы расчета надежности систем при проектировании транспортных объектов	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> нормативные документы и особенности расчета и проектирования мостов <b>Уметь:</b> выполнять расчеты и проектировать мостов с учетом нагрузок и воздействий <b>Владеть:</b> методами расчета устойчивости мостовых пересечений

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ОПК- 4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

№	Наименование дисциплины
1	Теоретическая механика
2	Основы теории надежности
3	Инженерная геология
4	Гидравлика и гидрология
5	Строительные материалы
6	Железнодорожный путь
7	Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений
8	Строительная механика
9	Механика грунтов, основания и фундаменты

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет.

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр № 8</b>
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	14	14
лекции	8	8
лабораторные	-	-
практические	4	4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	130	130
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	18	18
Экзамен	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Лекции
1	2	3	4	5	6
1	Классификация мостовых сооружений по статическим схемам, области применения	1	2		8
2	Классификация мостовых сооружений по видам применяемых материалов, области применения	1			10
3	Вариантное проектирование мостовых сооружений	0,5	1		15
4	Расчетные схемы мостовых пролетов	1	1		10
5	Программные расчеты мостовых пролетов	1			10
6	Проектирование мостовых опор	1	1		15
7	Программные расчеты мостовых опор	0,5			10
8	Проектирование фундаментов опор	0,5	1		15
9	Программные расчеты фундаментов мостовых опор и осадки сооружения	0,5			10
10	Машины и механизмы для строительства мостовых сооружений	0,5			20
<b>ВСЕГО:</b>		<b>8</b>	<b>4</b>		<b>130</b>

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Проектирование мостового сооружения	Вариантное проектирование мостового сооружения	0,5	3
2		Сбор нагрузок на мостовое сооружение	1	5

3		Построение линий влияния и определение устойчивости сооружения	1	311
4	ТЭО проекта	Технико-экономический расчет сооружения	0,5	3
5	Машины и механизмы для строительства мостовых сооружений	Подбор типовых конструкций для строительства мостового сооружения	1	4
<b>Всего</b>			<b>4</b>	<b>18</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Предусмотрено выполнение расчетно-графического задания на тему: «Вариантное проектирование железнодорожного моста" по дисциплине».

**Цель расчетно-графического задания:** выработать у студентов практические навыки вариантного проектирования мостового сооружения и расчётов нагрузок вручную и с помощью программного комплекса.

**Краткое содержание расчетно-графического задания:** по исходным данным студенты производят расчет основных мостовых пролетов, производят подбор подмостовых опор. Осуществляют вариантное проектирование моста, со сбором нагрузок и построением эпюр основных моментов в пролетных строениях. Производят расчёт стоимости погонного метра моста и выбирают основной вариант построения моста.

Расчетно-графическое задание выполняется в течение семестра последовательно по мере изучения дисциплины и оформляется в виде пояснительной записки с необходимой графической частью по тексту.

В методических указаниях изложена последовательность выполнения расчетно- в соответствии с рабочей программой дисциплины. Рассмотрены вопросы подбора пролетных строений, основы сбора основных нагрузок, последовательность построения эпюр нагружения, последовательность технико-экономического обоснования выбора варианта моста.

**Структура работы:** Состоит из пояснительной расчетной части, составляющей 15-18 страниц формата А-4 и графической части формата А-3 – 1 лист.

**Оформление расчетно-графического задания.** РГЗ предоставляется преподавателем.

давателю для проверки в виде расчетно-пояснительной записки на бумажных листах в формате А4 и графической части на бумажных листах формата А-4. Расчетно-пояснительная записка ИДЗ должна иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; задание на выполнение ИДЗ; выполненные разделы ИДЗ, согласно методических указаний; список использованной литературы. Выполнение расчетно-графического задания должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения отдельных задач разделов должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция** ОПК- 4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-4.4 Знает методы проектирования и расчета транспортных объектов	Дифференцированный зачет выполнение и защита РГЗ, тестирование, собеседование.

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **тестирования**.

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

Примерный перечень вопросов для подготовки к тестированию:

1. Основные виды мостов
2. Стадии проектирования моста
3. Исходные данные для проектирования моста
4. Деревянные мосты, область применения
5. Конструкции деревянных мостов
6. Преимущества и недостатки деревянных мостов
7. Деревянные опоры
8. Устройство ледорезов
9. Железобетонные мосты, область применения
10. Преимущества и недостатки железобетонных мостов
11. Основные системы железобетонных мостов
12. Требования к материалам на железобетонных мостах
13. Виды балочных железобетонных мостов
14. Конструктивные требования к балочным пролетным строениям
15. Плитные пролетные строения
16. Ребристые пролетные строения с ненапрягаемой арматурой
17. Ребристые пролетные строения с напрягаемой арматурой
18. Консольные пролетные строения



19. Неразрезные пролетные строения
20. Сквозные фермы
21. Рамные железобетонные мосты. Область применения
22. Рамные железобетонные мосты, преимущества и недостатки
23. Схемы рамных мостов
24. Конструкции рамных мостов
25. Арочные железобетонные мосты, область применения
26. Арочные железобетонные мосты, преимущества и недостатки
27. Конструкции арочных мостов
28. Комбинированные железобетонные мосты, область применения
29. Комбинированные железобетонные мосты, преимущества и недостатки
30. Конструкции комбинированных мостов
31. Детали конструкций железобетонных пролетных строений
32. Мостовое полотно железобетонных пролетных строений
33. Тротуары железобетонных пролетных строений
34. Гидроизоляция железобетонных пролетных строений
35. Водоотвод железобетонных пролетных строений
36. Стальные мосты. Область применения
37. Стальные мосты, преимущества и недостатки
38. Материалы стальных мостов
39. Соединения элементов стальных мостов
40. Основные виды стальных пролетных строений
41. Конструкции пролетных строений со стальными балками
42. Пролетные строения на деревянных поперечинах
43. Сталежелезобетонные пролетные строения
44. Пролетные строения с ездой поверху
45. Пролетные строения с ездой понизу
46. Балочно-неразрезные пролетные строения
47. Элементы ферм стальных мостов
48. Пролетные строения комбинированных систем
49. Общие сведения об опорах мостов
50. Концевые опоры мостов
51. Промежуточные опоры мостов
52. Виды промежуточных опор мостов
53. Требования к материалам опор мостов
54. Классификация опор мостов
55. Схема и структурные части опор мостов
56. Виды концевых опор
57. Опорные части мостов, предназначение
58. Требования к опорным частям мостов
59. Виды опорных частей мостов

## 60.Схемы размещения опорных частей

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/расчетно-графического задания**

Примерный перечень контрольных вопросов для защиты расчетно-графического задания.

1. Необходимость вариантного проектирования мостов
2. Особенности подбора пролетных строений
3. Критерии правильного подбора пролетных строений
4. Основные нагрузки, воздействующие на мост
5. Принципы построения линий влияния
6. ТЭО вариантов мостового перехода
7. Последовательность подбора подмостовых опор
8. Автоматизированный сбор нагрузок

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

Текущий контроль осуществляется в течение семестра и включает собеседование во время проведения практических занятий, примерные вопросы и тесты к практическим занятиям, поэтапное выполнение расчетно-графического задания.

**Теоретические вопросы, требующие от студента сформулировать ответ на предлагаемый вопрос:**

1. Основные виды мостов
2. Стадии проектирования моста
3. Исходные данные для проектирования моста
4. Железобетонные мосты, область применения
5. Преимущества и недостатки железобетонных мостов
6. Основные системы железобетонных мостов
7. Требования к материалам на железобетонных мостах
8. Виды балочных железобетонных мостов
9. Конструктивные требования к балочным пролетным строениям
- 10.Плитные пролетные строения
- 11.Ребристые пролетные строения с ненапрягаемой арматурой
- 12.Ребристые пролетные строения с напрягаемой арматурой
- 13.Консольные пролетные строения
- 14.Неразрезные пролетные строения
- 15.Опорные части мостов, предназначение
- 16.Требования к опорным частям мостов
- 17.Виды опорных частей мостов
- 18.Схемы размещения опорных частей

- 19.Необходимость вариантного проектирования мостов
- 20.Особенности подбора пролетных строений
- 21.Критерии правильного подбора пролетных строений
- 22.Основные нагрузки, воздействующие на мост
- 23.Принципы построения линий влияния
- 24.ТЭО вариантов мостового перехода
- 25.Последовательность подбора подмостовых опор
- 26.Автоматизированный сбор нагрузок

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знать основные методы сбора нагрузок, расчёта устойчивости мостового перехода, подбора мостовых опор, расчета фундаментов опор	Не знает основных методов сбора нагрузок, расчёта устойчивости мостового перехода, подбора мостовых опор, расчета фундаментов опор	Обучающийся допускает недочеты при изложении информации по сбору нагрузок, расчёта устойчивости мостового перехода, подбора мостовых опор, расчета фундаментов опор	Обучающийся знает и четко может изложить основные методы сбора нагрузок, расчёта устойчивости мостового перехода, подбора мостовых опор, расчета фундаментов опор. При этом допускает ошибки при изложении требований, представленным в нормативной литературе.	Обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает информацию по сбору нагрузок, расчёта устойчивости мостового перехода, подбора мостовых опор, расчета фундаментов опор в соответствии с нормативными документами, изучаемым в лекционном курсе.

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Использовать основные методы сбора нагрузок, расчёта устойчивости мостового перехода, подбора мостовых опор, расчета фундаментов опор	Не умеет использовать основные методы сбора нагрузок, расчёта устойчивости мостового перехода, подбора мостовых опор	Обучающийся не может самостоятельно выполнять работу по сбору нагрузок, расчёта устойчивости мостового перехода, подбора мостовых опор	Обучающийся допускает недочеты при сборе нагрузок, расчёта устойчивости мостового перехода, подбора мостовых опор, расчета фундаментов опор	Последовательно и логично выполняет сбор нагрузок, расчёт устойчивости мостового перехода, подбор мостовых опор, расчет фундаментов опор в соответствии с

	вых опор, расчета фундаментов опор	опор, расчета фундаментов опор	При этом допускает ошибки при изложении требований, представленным в нормативной литературе.	нормативными документами, изучаемым в лекционном курсе.
--	------------------------------------	--------------------------------	--	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки .

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методикой сбора нагрузок, расчёта устойчивости мостового перехода, подбора мостовых опор, расчета фундаментов опор	Не владеет навыками сбора нагрузок, расчёта устойчивости мостового перехода, подбора мостовых опор, расчета фундаментов опор	Обучающийся не может последовательно и логично собрать нагрузки, расчёта устойчивости мостового перехода, подбора мостовых опор, расчета фундаментов опор	Самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает полученные результаты сбора нагрузок, допускает недочеты в расчётах	Самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает полученные результаты сбора нагрузок, может рассчитать устойчивости мостового перехода, подбора мостовых опор, расчета фундаментов опор

## 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	Специализированная аудитория для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, практических занятий, УК№3, №05	Специализированная мебель, ноутбук; проектор; интерактивная доска; информационные стенды,
2	Учебная аудитория для курсового проектирования и проведения практических (семинарских занятий), УК№3, №04	Специализированная мебель, информационные стенды, макеты железнодорожного пути,
3	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы, УК№4, №109	Специализированная мебель. Проектор, переносной экран, ноутбук, подключенный к сети интернет и имеющий доступ в электронную информационно-образовательную среду, вебкамера с встроенным микрофоном
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	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 31.10.2020. 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 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
4.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Autodesk Education Master Suite	№ лиц. 7053026340

### **6.3.Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

1. Строительные работы и машины в мосто- и тоннелестроении. Часть 1 : Учебник для вузов: в 2 ч. / В.Б. Бобриков . – Москва : ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 631 с. – ISBN 978-5-89035-538-6 — ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Строительные работы и машины в мосто- и тоннелестроении. Часть 2 : Учебник для вузов: в 2 ч. / В.Б. Бобриков . – Москва : ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 694 с. – ISBN 978-5-89035-551-5 - ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Лалова Т.И. Мосты и путепроводы: учеб. пособие по французскому языку. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. — 272 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/35/242296/> - Загл. с экрана.
4. Копыленко В.А., Переселенкова И.Г Проектирование мостового перехода на пересечении реки трассой железной дороги: Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта / Под ред. В.А. Копыленко. — М.: Маршрут, 2004 — 196 с. - Режим доступа: [http://www.umczdt.ru/books/\\*\\*\\*\\*.html](http://www.umczdt.ru/books/****.html) - Загл. с экрана.
5. Главатских В.А., Донец А.Н. Искусственные сооружения на железных дорогах. Проектирование, строительство, эксплуатация: Учебное пособие для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта / Под ред. В.А. Главатских. — М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. — 360 с. - Режим доступа: [http://www.umczdt.ru/books/\\*\\*\\*\\*.html](http://www.umczdt.ru/books/****.html) - Загл. с экрана.

### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. <http://umczdt.ru> сайт электронной библиотеки Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте (ЭБ УМЦ ЖДТ).
2. <http://e.lanbook.com/> сайт электронно-библиотечной системы издательства Лань
3. <http://elib.bstu.ru/> сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г.

Шухова.

4. <http://www.iprbookshop.ru/> сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks».

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Яковлев Е.А.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Новиков И.А.  
подпись, ФИО