

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)



УТВЕРЖДАЮ  
И.о. ректор ВГТУ

Д.К. Проскурин

30.03 2022г.

Система менеджмента качества

**ПРОГРАММА**  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ  
НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ  
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

**2.1. СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА**  
(группа научных специальностей)

**2.1.8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ДОРОГ,  
МЕТРОПОЛИТЕНОВ, АЭРОДРОМОВ, МОСТОВ И ТРАНСПОРТНЫХ  
ТОННЕЛЕЙ**  
(научная специальность)

Воронеж 2022

## **I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании по проектированию и строительству дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей.**

### ***Общие положения и междисциплинарные вопросы***

1. Основные требования к проложению трассы автомобильных дорог на местности в плане и продольном профиле. Разбивка и закрепление трассы. Применение геодезии, аэрофотометодов и цифровых моделей местности при трассировании дорог и искусственных сооружений.
2. Требования к грунтам. Методы их испытаний. Понятие об оптимальной влажности грунтов.
3. Получение нефтяных битумов. Окисленные, остаточные и компаундированные нефтяные битумы. Структура и свойства нефтяных дорожных битумов, технические требования к битумам для дорожного строительства. Групповой состав нефтяных дорожных битумов. Зависимость свойств от группового состава битума. Типы структур нефтяных битумов. Битумные эмульсии. Модификация вязких и жидких дорожных битумов. Методы испытаний и показатели качества модифицированных битумов.
4. Требования к каменным материалам по прочности, форме зерен, гранулометрическому составу и адгезии битумной пленки.
5. Минеральные порошки (активированные и неактивированные). Технология их производства и методы испытаний. Область применения.
6. Требования к конструкциям дорожных одежд нежесткого и жесткого типов. Расчет на изгиб, растяжение, сдвиг по подстилающему слою и на морозостойкость. Дорожно-климатическое районирование.
7. Малые искусственные сооружения. Расчет пропускной способности труб и малых мостов. Определение режима протекания.
8. Организация и безопасность дорожного движения. Знаки и дорожная разметка. Размещение объектов сервиса на автомобильных дорогах.

### ***Дорожное материаловедение и технология дорожно-строительных материалов***

9. Материалы на основе органических и неорганических (минеральных) вяжущих веществ. Микроструктура, макроструктура и свойства дорожно-строительных материалов.
10. Модификация вязких и жидких дорожных битумов. Методы испытаний и показатели качества модифицированных битумов.
11. Классификация, структура и свойства асфальтобетона.
12. Технические требования к асфальтобетону.
13. Состав асфальтобетонных смесей, требования к исходным материалам, проектирование состава смесей.
14. Приготовление горячих и холодных асфальтобетонных смесей.
15. Формовка образцов и методы испытания асфальтобетона.
16. Состав и структура цементного теста и цементного камня.

17. Классификация дорожного цементобетона.
18. Проектирование состава и приготовление тяжелого дорожного цементобетона.
19. Формовка образцов и методы испытания дорожного цементобетона.
20. Факторы, определяющие долговечность дорожно-строительных материалов.
21. Деструкция и упрочнение материалов при эксплуатации.
22. Старение и этапы работоспособности материалов при эксплуатации.
23. Порядок и сроки хранения дорожно-строительных материалов.
24. Техника безопасности и экологические требования при хранении и транспортировке дорожно-строительных материалов.
25. Порядок отбора проб и общие положения строительного контроля качества материалов.

***«Технология и организация строительства автомобильных дорог»  
(Технология и организация возведения земляного полотна)»***

26. Элементы земляного полотна. Поперечные профили земляного полотна ( типовые и индивидуальные поперечные профили земляного полотна).
27. Подготовительные работы. Очистка полосы отвода от леса и кустарника. Техника безопасности при расчистке полосы отвода от леса и кустарника. Определение сроков строительства земляного полотна.
28. Строительство земляного полотна. Основные требования к земляному полотну. Виды и последовательность земработ.
29. Восстановление и закрепление трассы. Назначение временной и постоянной полосы отвода. Разбивочные работы при земработах.
30. Тепло-влажностный режим земляного полотна. Коэффициент уплотнения и его значение в различной части земляного полотна.
31. Поточный метод строительства земляного полотна.
32. Линейные и сосредоточенные земработы. Устройство малых насыпей из грунтовых боковых резервов.
33. Возведение насыпей экскаваторами с комплектом автомашин. Отсыпка высоких насыпей. Разработка грунтовых выемок.
34. Основные схемы работ при уплотнении грунтов различными механизмами.
35. Дефекты, повреждения и разрушения земляного полотна.
36. Болота и их классификация. Устройство насыпей на слое торфа. Выторфовывание с применением экскаватора. Применение способа дополнительной пригрузки при строительстве земляного полотна на болотах. Устройство траншей в болотистой местности методом гидромеханизации.
37. Возведение земляного полотна в районах распространения оползней. Особенности работ по возведению земляного полотна на косогорных участках.
38. Способы и средства взрывания. Соблюдение техники безопасности при взрывных работах. Разработка скальных грунтов. Укрепление откосов способом пневмонабрызга.

39. Производство земработ в зимних условиях. Защита грунтов от промерзания.
40. Возведение земполотна средствами гидромеханизации.
41. Рекультивация нарушенных земель.
42. Утепление поверхности карьеров грунта пенопластом.
43. Дренажные системы.
44. Подъездные, объездные дороги и переправы.
45. Укрепление откосов травосмесями. Укрепительные работы с применением бетонных и железобетонных конструкций.
46. Возможности применения габионов и геотекстильных материалов в дорожном строительстве.
47. Устройство круглых водопропускных труб. Устройство прямоугольных труб.
48. Входной контроль качества работ. Операционный контроль качества земработ.

***«Технология и организация строительства автомобильных дорог»  
(Технология и организация строительства дорожных одежд)***

49. Конструктивные слои дорожной одежды. Технологичность конструкций дорожной одежды.
50. Основные принципы технологии укрепления грунтов и способы производства работ. Методы укрепления грунтов (по виду вяжущего). Технология укрепления грунтов битумными эмульсиями.
51. Технология укрепления грунтов минеральными вяжущими с использованием дорожных фрез и ресайклеров.
52. Технология и способы строительства щебеночных оснований и покрытий. Строительство оснований из щебеночно-песчаных и гравийно-песчаных смесей. Строительство оснований из минеральных материалов, обработанных неорганическими вяжущими. Способы производства работ при устройстве оснований из минерального материала, обработанного органическими вяжущими.
53. Технология устройства оснований и покрытий из черного щебня.
54. Классификация и область применения разновидностей асфальтобетона. Технология укладки горячих асфальтобетонных смесей. Уплотнение покрытий из горячей асфальтобетонной смеси. Технология укладки холодных асфальтобетонных смесей.
55. Особенности строительства асфальтобетонных покрытий при пониженной температуре воздуха.
56. Физико-механические свойства асфальтобетонов.
57. Способы повышения шероховатости асфальтобетонных покрытий.
58. Конструкции дорожных одежд с бетонными покрытиями и основаниями. Основные особенности технологии безрельсовой укладки бетонной смеси. Строительство бетонных покрытий комплектом машин, перемещающихся по рельсформам. Технология строительства бетонных покрытий в скользящей

опалубке. Технология устройства деформационных швов в бетонных покрытиях. Технология строительства сборных железобетонных покрытий. Строительство усовершенствованных мостовых.

59. Поверхностная обработка синхронным способом.

60. Операционный контроль качества при строительстве конструктивных слоев дорожной одежды.

### ***«Эксплуатация автомобильных дорог»***

61. Взаимодействие элементов системы «Водитель – Автомобиль - Дорога – Среда». Укрупненная схема структуры системы ДУ – ТП. Модель управления системой ДУ – ТП. Взаимодействие автомобиля с дорогой. Понятие коэффициента сопротивления качению. Коэффициент трения и коэффициент сцепления. Требования, предъявляемые к коэффициенту сцепления.

62. Условия применения шероховатых покрытий. Понятие аквапланирования. Время устранения причин снижающих коэффициент сцепления. Виды шероховатости. Влияние шероховатости на коэффициент сцепления и коэффициент сопротивления качению. Обеспечение требуемых сцепных свойств путем проведения мероприятий по содержанию и ремонту автомобильных дорог (применяемые асфальтобетоны, устройство слоев износа из подобранных смесей, способ втапливания).

63. Способы определения шероховатости покрытий. Способы определения коэффициента сцепления. Оценка степени соответствия покрытия требованиям движения в зависимости от сцепных свойств покрытий. Технология устройства и виды поверхностной обработки устраиваемой с применением в качестве вяжущего битумов. Технология устройства защитных слоев способами «Сларри – Сил», а также синхронным распределением щебня и вяжущего.

64. Виды неровностей покрытия и их влияние на условия движения транспортных средств. Требования, предъявляемые к ровности покрытий. Способы определения ровности покрытия.

65. Влияние продольного уклона на обеспеченность расчетной скорости. Влияние ширины укрепленной поверхности на обеспечение расчетной скорости. Влияние состава транспортного потока и климатических факторов на обеспечение расчетной скорости.

66. Процессы, происходящие в дорожной конструкции в зависимости от времени года. Определение прочности дорожных одежд. Применяемые приборы и оборудование. Методы проведения испытаний.

67. Измерение глубины колеи упрощенным способом. Обработка результатов измерений. Измерение глубины колеи методами вертикальных отметок. Обработка результатов измерения. Измерение параметров колеи геодезическими методами. Проведение обследования участков дорог с колеями. Основные направления предупреждения образования колеи на автомобильных дорогах. Методы ликвидации колеи. Воздействие

автомобиля на дорожную конструкцию. Понятие коэффициента динамической нагрузки.

68. Капитальный ремонт дорожных одежд методами горячей и холодной регенерации.

69. Предотвращение образования отраженных трещин. Применяемые прослойки и материалы.

70. Капитальный ремонт по обустройству дороги, обеспечению безопасности движения (устройство автобусных остановок, обустройство дорожными знаками, переходно-скоростными полосами, пешеходные переходы) и прочие работы.

71. Ограждения. Виды, условия и способы размещения на дороге. Направляющие устройства. Условия применения, способы расположения.

72. Классификация территории по объемам снегоприноса. Способы определения объемов снегоприноса. Условия снегонезаносимости насыпей автодорог. Условия снегонезаносимости выемок. Устройство и содержание ледяных переправ. Устройство и содержание автозимников.

73. Условия работы защит снегозадерживающего действия. Понятие проницаемости и просветности. Патрульная снегоочистка автодорог. Ликвидация снежных отложений на автомагистралях. Ликвидация снежных заносов различной толщины.

74. Виды зимней скользкости и причины ее образования. Фрикционный и фрикционно-химический способы борьбы с зимней скользкостью. Тепловой и физико-химический способ борьбы с зимней скользкостью. Химический способ борьбы с зимней скользкостью.

75. Влияние природно-климатических факторов на земляное полотно и дорожную конструкцию. Пучины на автомобильных дорогах и меры борьбы с ними.

## **II. Требования к уровню подготовки поступающего**

### **Поступающий должен знать/понимать:**

- виды материалов для дорожно-строительных работ;
- основные типы конструкций дорожных одежд;
- способы определения модуля упругости в конструкции дорожной одежды;
- классификацию сооружений на автомобильных дорогах;
- основные физико-механические свойства дорожно-строительных материалов;
- критерии расчета конструкций дорожных одежд;
- классификацию нагрузок на объекты дорожного строительства;
- основные положения по расчету прочности и устойчивости земляного полотна;

- методы расчета притока воды с площади водосбора;
- конструктивные требования при сопряжении насыпи земляного полотна с искусственным сооружением;
- основные методы расчета несущей способности свай и фундаментов искусственных сооружений;
- методы обеспечения экологической безопасности при строительстве и содержании транспортных сооружений.

**Поступающий должен уметь:**

- выполнять чертежи планов, продольного и поперечного профиля транспортных сооружений;
- составлять расчетные схемы работы конструкции дорожной одежды и искусственных сооружений;
- выполнять расчет прочности и устойчивости земляного полотна;
- рассчитывать железобетонные элементы конструкций искусственных сооружений по двум группам предельных состояний, в том числе предварительно напряженные;
- рассчитывать прочность и устойчивость подпорных стенок и элементов укрепления откосов;
- использовать ЭВМ для расчетов.

### **III. Примерный вариант задания**

Поступающий получает 5 (пять) вопросов, на которые он должен максимально расширенно письменно ответить. Вопросы выбираются из каждого блока.

Вопрос № 1. Малые искусственные сооружения. Расчет пропускной способности труб и малых мостов. Определение режима протекания.

Вопрос № 2. Модификация вязких и жидких дорожных битумов. Методы испытаний и показатели качества модифицированных битумов.

Вопрос № 3. Подготовительные работы. Очистка полосы отвода от леса и кустарника. Техника безопасности при расчистке полосы отвода от леса и кустарника. Определение сроков строительства земляного полотна.

Вопрос № 4. Конструктивные слои дорожной одежды. Технологичность конструкций дорожной одежды.

Вопрос № 5. Классификация территории по объемам снегоприноса. Способы определения объемов снегоприноса. Условия снегонезаносимости насыпей автодорог. Условия снегонезаносимости выемок. Устройство и содержание ледяных переправ. Устройство и содержание автозимников.

### **IV. Критерии оценивания работ поступающих**

Критерии оценивания работ поступающих: полнота раскрытия вопросов экзаменационного билета; логичность и последовательность

изложения материала; аргументированность ответа; способность анализировать и сравнивать различные подходы к решению поставленной проблемы; готовность отвечать на дополнительные вопросы по существу экзаменационного билета. Результаты вступительного экзамена оцениваются как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день экзамена.

Оценка, баллы	Критерии оценивания
Отлично	Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией
Хорошо	Даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией
Удовлетворительно	Даны в основном правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией; ответы на вопросы даются в основном полно при слабой логической оформленности высказывания
Неудовлетворительно	Не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно»; претендент демонстрирует непонимание вопроса; у претендента нет ответа на вопрос.

## V. Рекомендуемая литература

### *Основная литература*

1. Подольский Вл.П., Глагольев А.В., Поспелов П.И. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Земляное полотно. Под ред. Вл.П. Подольского. – М.: Академия, 2014 – 426 с.
2. Подольский Вл.П., Глагольев А.В., Поспелов П.И. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Дорожные покрытия. Под ред. Вл.П. Подольского. – М.: Академия, 2015 – 430 с.
3. Эксплуатация автомобильных дорог: учебник в 2-х т./ А.П.Васильев. – М. ИЦ «Академия», 2010.
4. Справочная энциклопедия дорожника (СЭД) т. I – IX. М.: Информатодор, 2004 – 2009 г.г.
5. Оценка прочности нежёстких дорожных одежд. ОДН - 218.1.052 - 2002, Минтранс России IV ФГУП «ИНФОРМАВТОДОР» 2003. - 80 с.; 1 экземпляр, СтройКонсультант.
6. Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах. ОДМД, Минтранс России, М.: ФГУП «ИНФОРМАВТОДОР» 2003. - 72 с., 1 экземпляр, СтройКонсультант.



### *Дополнительная литература*

1. Чернушкин О.А., Черкасов С.В., Калгин Ю.И. Технология конструкционных материалов. Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. Воронеж, 2006 г. – 90 с.
2. Калгин Ю.И. Дорожные битумоминеральные материалы на основе модифицированных битумов. Воронеж. Изд-во ВГУ, 2006 г. – 272 с.
3. Калгин Ю.И., Строкин А.С., Тюков Е.Б. Испытания дорожных битумов и асфальтобетонных смесей. ; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. Воронеж, 2008 г. – 96 с.
4. Калгин Ю.И., Строкин А.С., Тюков Е.Б. Перспективные технологии строительства и ремонта дорожных покрытий. Учебное пособие/ Ю.И. Калгин и [ др. ]. Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. Воронеж, 2014 г. - 224 с.
5. Руденский А.В., Калгин Ю.И. Дорожные асфальтобетонные покрытия на модифицированных битумах. Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2009. – 141 с.

### *Справочная и нормативная литература*

1. Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог. ОДН 218.0.006-2002, Минтранс России, М.,2002 - 139 с., СтройКонсультант.
2. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85\*, М.: 2013.
3. СП 78.13330.2012, Автомобильные дороги. Актуализированная редакция. СНиП 3.06.03-85.
4. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. М. 2011.
5. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. М. 2012.
6. СП 35.13330.2011. МОСТЫ И ТРУБЫ. Актуализированная редакция. СНиП 2.05.03-84.
7. ОДН 218.046-01. Проектирование нежестких дорожных одежд.